

Betriebs- und Wartungshandbuch

Industriemotoren 402F-05, 403F-07, 403F-11 und 403F-15

EG (Motor)
EH (Motor)
EJ (Motor)
EK (Motor)

Wichtige Hinweise zur Sicherheit

Die meisten Unfälle beim Umgang, bei der Wartung und Reparatur von Motoren entstehen durch die Nichtbeachtung grundsätzlicher Sicherheitsregeln oder -vorkehrungen. Oft lassen sich Unfälle dadurch verhindern, dass gefährliche Situationen im Voraus erkannt werden. Die betroffenen Personen müssen sich der Gefahren bewusst sein. Sie müssen auch über die richtige Ausbildung, die Fertigkeiten und Werkzeuge verfügen, um diese Arbeiten richtig durchführen zu können.

Eine unsachgemäße Inbetriebnahme, Schmier- oder Wartungsmethode oder Reparatur ist gefährlich und kann zu Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, führen.

Vor der Inbetriebnahme oder der Durchführung von Schmier- und Wartungsarbeiten sowie Reparaturen müssen alle entsprechenden Informationen sorgfältig gelesen und verstanden worden sein.

In diesem Handbuch und an diesem Produkt befinden sich Sicherheits- und Warnhinweise. Bei Nichtbeachtung dieser Warnhinweise kann es zu Verletzungen mit Todesfolge kommen.

Auf die Gefahren wird durch ein "Sicherheitswarnsymbol", auf das der "Warnbegriff" "GEFAHR", "WARNUNG" oder "VORSICHT" folgt, hingewiesen. Das Sicherheitswarnsymbol "WARNUNG" wird im Folgenden gezeigt.



Die Bedeutung dieses Sicherheitswarnsymbols ist wie folgt:

Achtung! Seien Sie aufmerksam! Es geht hier um Ihre Sicherheit!

Die unter der Warnung erscheinenden Informationen beschreiben die Gefahr und können in schriftlicher oder bildlicher Form dargestellt sein.

Auf Arbeitsgänge, die lediglich zu Produktschäden führen können, wird am Produkt und in diesem Handbuch durch "HINWEIS" aufmerksam gemacht.

Perkins kann nicht alle Umstände voraussehen, die eine Gefahr darstellen. Die in diesem Handbuch enthaltenen und am Motor angebrachten Warnungen sind daher nicht allumfassend. Wenn ein nicht speziell von Perkins empfohlenes Werkzeug, Verfahren, eine Arbeitsmethode oder Betriebstechnik angewandt wird, muss sich das Wartungspersonal davon überzeugen, dass es und andere Personen nicht gefährdet werden. Außerdem muss sichergestellt werden, dass das Produkt durch die gewählte Betriebsart sowie die Schmierungs-, Wartungs- oder Reparaturverfahren nicht beschädigt oder in einen unsicheren Betriebszustand versetzt wird.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen, Spezifikationen und Abbildungen beziehen sich auf die zur Zeit der Drucklegung vorhandenen Informationen. Die Spezifikationen, Anzugsmomente, Drücke, Abmessungen, Einstellungen, Abbildungen und andere Informationen können sich jederzeit ändern. Diese Änderungen können sich auf die Wartungsverfahren auswirken. Vor der Aufnahme irgendwelcher Arbeiten müssen die vollständigen und neuesten Informationen eingeholt werden. Die Perkins-Händler verfügen über die neuesten Informationen.



Wenn für diese Produkt Ersatzteile benötigt werden, wird empfohlen, Perkins-Ersatzteile zu verwenden.

Bei Nichtbeachtung dieser Warnung kann es zu vorzeitigem Ausfall, Beschädigung des Produkts oder Verletzungen mit Todesfolge kommen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort..... 4

Sicherheit

Sicherheitshinweise..... 6

Allgemeine Hinweise 7

Verbrennungen..... 8

Feuer und Explosionen..... 9

Quetschungen und Schnittwunden 11

Vor dem Starten des Motors 11

Starten des Motors 12

Abstellen des Motors 12

Elektrische Anlage..... 12

Produkt-Information

Allgemeine Hinweise 14

Produkt-Identinformation 20

Betrieb

Anheben und Lagerung..... 22

Technische Merkmale und
Bedienungseinrichtungen 24

Systemdiagnose 28

Starten des Motors 31

Motorbetrieb..... 33

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen.. . 34

Abstellen des Motors 38

Wartung

Füllmengen..... 39

Wartungsempfehlungen 55

Wartungsintervalle..... 58

Garantie

Garantieinformationen..... 88

Zusätzliche Information

Referenzliteratur 89

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis..... 90

Vorwort

Dieses Handbuch

Dieses Handbuch enthält Sicherheitshinweise, Betriebsanweisungen und Schmier- und Wartungsinformationen. Dieses Handbuch sollte im Motorbereich bzw. in der Nähe des Motors in einem Dokumentenhalter oder einem Dokumenten-Ablagebereich aufbewahrt werden. Dieses Handbuch lesen und verstehen und es zusammen mit anderen Veröffentlichungen und Motorinformationen aufbewahren.

Englisch ist die Hauptsprache für alle Perkins -Publikationen. Das verwendete Englisch dient zur Vereinfachung der Übersetzung und fördert die Konsistenz.

Einige Fotos oder Abbildungen in diesem Handbuch enthalten Details oder Anbaugeräte, die nicht an Ihrem Motor vorhanden sind. Zur Verdeutlichung der Darstellung wurden unter Umständen Schutzvorrichtungen und Abdeckungen entfernt. Ständige Verbesserungen des Produktdesigns können zu Änderungen an Ihrem Motor geführt haben, die nicht in diesem Handbuch enthalten sind. Wenn sich Fragen bezüglich des Motors oder dieser Veröffentlichung ergeben, wenden Sie sich bitte an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertreiber, der über die neuesten Informationen verfügt.

Sicherheit

Dieser Abschnitt enthält grundlegende Sicherheitshinweise. In diesem Abschnitt werden außerdem gefährliche Situationen beschrieben. Vor Inbetriebnahme des Motors oder der Durchführung von Schmier-, Wartungs- und Reparaturarbeiten an diesem Produkt müssen die grundlegenden Sicherheitshinweise im Abschnitt über Sicherheit gelesen und verstanden worden sein.

Betrieb

In diesem Handbuch werden grundlegende Arbeitstechniken beschrieben. Mit diesen Arbeitstechniken kann das Bedienungspersonal die Fertigkeiten und Techniken entwickeln, die zum effizienten und wirtschaftlichen Betrieb des Motors erforderlich sind. Mit zunehmender Kenntnis über den Motor und seine Fähigkeiten verbessern sich die Fertigkeiten und Techniken des Bedienungspersonals.

Der Betriebsabschnitt dient zum Nachschlagen für das Bedienungspersonal. Das Bedienungspersonal wird mit Hilfe von Fotos und Abbildungen durch die Verfahren zum Prüfen, Starten, Betreiben und Abstellen des Motors geleitet. Dieser Abschnitt enthält außerdem Informationen zur elektronischen Diagnose.

Wartung

Der Wartungsabschnitt dient als Richtlinie zur Pflege des Motors. Die illustrierten, schrittweisen Wartungsanweisungen sind nach Betriebsstunden und/oder Kalenderzeit gruppiert. Die Punkte im Wartungsplan verweisen auf nachfolgende detaillierte Anweisungen.

Die empfohlenen Wartungsarbeiten müssen gemäß den Angaben im Wartungsplan zu den entsprechenden Wartungsintervallen durchgeführt werden. Der Wartungsplan wird außerdem durch die tatsächlichen Betriebsbedingungen des Motors beeinflusst. Bei extrem schweren, staubigen, nassen oder sehr kalten Betriebsbedingungen muss der Motor unter Umständen häufiger geschmiert und gewartet werden, als dies im Wartungsplan angegeben ist.

Die Punkte des Wartungsplans sind für ein Managementprogramm für vorbeugende Wartung organisiert. Wenn das Programm für vorbeugende Wartung befolgt wird, sind keine periodischen Neueinstellungen erforderlich. Die Implementierung eines Managementprogramms für vorbeugende Wartung sollte die Betriebskosten auf ein Minimum begrenzen, da dadurch die Kosten, die mit außerplanmäßigen Stillstandszeiten und Ausfällen in Zusammenhang stehen, vermieden werden können.

Wartungsintervalle

Die Wartungsarbeiten beim Vielfachen des Wartungsintervalls wiederholen. Es wird empfohlen, den Wartungsplan zu kopieren und an einer praktischen Stelle in der Nähe des Motors anzubringen. Es wird außerdem empfohlen, im Rahmen des permanenten Motorprotokolls ein Wartungsprotokoll zu führen.

Ihr zugelassener Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertreiber kann Ihnen bei der Aufstellung eines Wartungsplans behilflich sein, der für Ihre Betriebsbedingungen geeignet ist.

Überholung

Mit Ausnahme der Wartungspunkte im entsprechenden Intervall enthält dieses Betriebs- und Wartungshandbuch keine detaillierten Informationen zur grundlegenden Überholung des Motors. Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von zugelassenem Perkins -Personal durchgeführt werden. Ihr Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertreiber bietet eine Vielzahl von Optionen für Überholungsprogramme. Sollte es zu einer größeren Motorstörung kommen, stehen eine Vielzahl von Überholungsoptionen nach Schadenseintritt zur Auswahl. Informationen zu diesen Optionen sind bei Ihrem Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertreiber erhältlich.

Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien

Dieselmotorabgase und einige ihrer Bestandteile erzeugen laut Erkenntnissen des Bundesstaats Kalifornien Krebs, angeborene Defekte und andere fortpflanzungsrelevante Schäden. Batteriepole, Anschlußklemmen und zugehörige Teile enthalten Blei und Bleiverbindungen. **Nach der Handhabung die Hände waschen.**

Sicherheit

Warnschild (A) befindet sich an mehreren Stellen. Die Lage hängt von der Größe des Motors ab.

i05353640

Sicherheitshinweise

Am Motor befinden sich verschiedene spezielle Warnschilder. Ihre genaue Lage und eine Beschreibung der Warnschilder sind in diesem Abschnitt aufgeführt. Machen Sie sich mit allen Warnschildern vertraut.

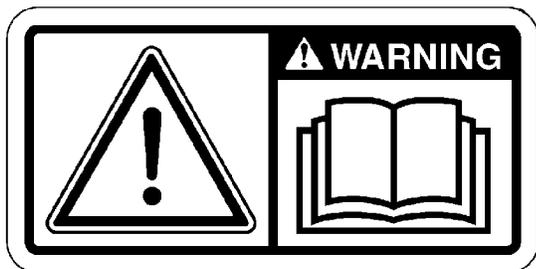
Sicherstellen, dass alle Warnschilder gut lesbar sind. Wenn die Warnschilder verschmutzt oder unleserlich oder die Abbildungen nicht erkennbar sind, müssen sie gereinigt oder ersetzt werden. Zum Reinigen der Warnschilder ein Tuch, Wasser und Seife verwenden. Die Schilder nicht mit Lösungsmittel, Benzin und anderen angreifenden Chemikalien reinigen. Lösungsmittel, Benzin oder aggressive Chemikalien können den Klebstoff lösen, mit dem das Schild angebracht ist.

Beschädigte oder fehlende Warnschilder ersetzen. Wenn sich ein Warnschild auf einem Motorteil befindet, das ersetzt wird, muss es auch am Ersatzteil angebracht werden. Neue Warnschilder sind bei Ihrem Perkins -Händler oder -Vertriebspartner erhältlich.

(A) Allgemeine Warnung



Dieses System erst in Betrieb nehmen und erst an ihm arbeiten, wenn die Anweisungen und Warnhinweise im Betriebs- und Wartungshandbuch gelesen und verstanden worden sind. Wenn die Anweisungen nicht befolgt oder die Warnungen nicht beachtet werden, besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr.



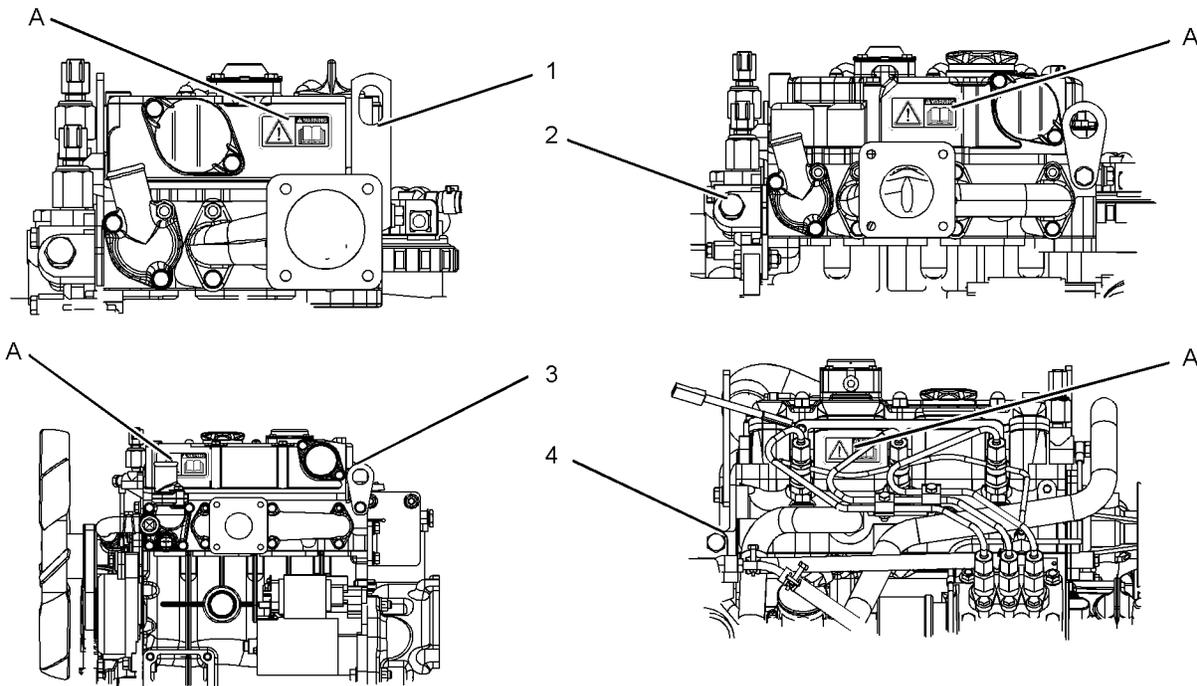


Abbildung 2

g03378379

Typische Beispiele

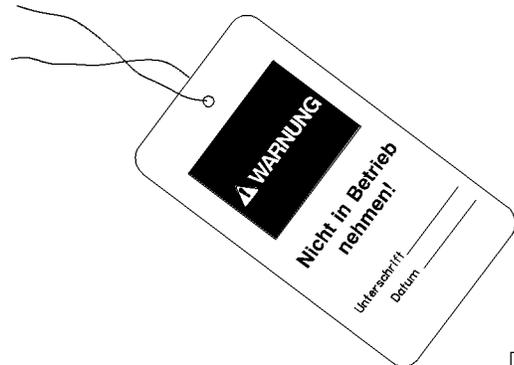
(A) Lage des Warnschilds
(1) 402F-05

(2) 403F-07
(3) 403F-11

(4) 403F-15

i02398945

Allgemeine Hinweise



D85923

Abbildung 3

g00516944

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten oder Reparaturen an der Maschine ein Warnschild "Nicht in Betrieb nehmen!" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienelementen anbringen.

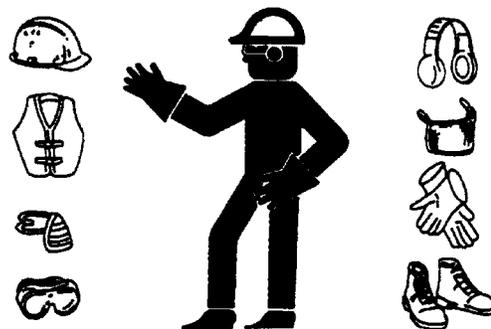


Abbildung 4

g00702020

Entsprechend den Erfordernissen einen Schutzhelm, eine Schutzbrille und andere Schutzausrüstung tragen.

Keine lose Kleidung oder Schmuckstücke tragen, die sich an den Bedienelementen oder anderen Teilen des Motors verfangen können.

Sicherstellen, dass sich alle Schutzvorrichtungen und Abdeckungen sicher an ihrem Platz am Motor befinden.

Motor frei von Fremdmaterial halten. Schmutz, Öl, Werkzeuge und andere Gegenstände von der Plattform, den Laufstegen und den Stufen entfernen.

Wartungsflüssigkeiten niemals in Glasbehälter füllen. Alle Flüssigkeiten in geeignete Behälter ablaufen lassen.

Sämtliche Vorschriften für die Entsorgung von Flüssigkeiten müssen beachtet werden.

Vorsicht bei der Verwendung von Reinigungslösungen.

Notwendige Reparaturen melden.

Keine unbefugten Personen auf die Maschine lassen.

Sicherstellen, dass die Stromversorgung unterbrochen ist, bevor Arbeiten an der Sammelschiene oder den Glühkerzen durchgeführt werden.

Wartungsarbeiten am Motor nur durchführen, wenn die Anlage sich in der Wartungsstellung befindet. Den OEM-Informationen kann entnommen werden, wie die Ausrüstung in die Wartungsstellung gebracht wird.

Druckluft und Wasser

Durch Druckluft und unter Druck stehendes Wasser kann Schmutz und/oder heißes Wasser weggeblasen bzw. verspritzt werden. Es besteht Verletzungsgefahr!

Wenn Druckluft oder unter Druck stehendes Wasser direkt auf den Körper trifft, besteht Verletzungsgefahr.

Wenn zum Reinigen Druckluft und/oder unter Druck stehendes Wasser verwendet werden, Schutzkleidung, Sicherheitsschuhe und Augenschutz tragen. Zum Augenschutz gehören eine Schutzbrille oder ein Gesichtsschutz.

Der maximale Luftdruck zum Reinigen darf 205 kPa (30 psi) nicht übersteigen. Der Wasserdruck darf zum Reinigen höchstens 275 kPa (40 psi) betragen.

Flüssigkeiten

Der Hydraulikkreis kann noch lange nach dem Abstellen des Motors unter Druck stehen. Wenn keine ordnungsgemäße Druckentlastung erfolgt, können Hydraulikflüssigkeit und Rohrstopfen mit hoher Geschwindigkeit herausgeschleudert werden.

Hydraulikkomponenten oder -teile erst nach Druckentlastung entfernen, da sonst Verletzungsgefahr besteht. Hydraulikkomponenten oder -teile erst nach Druckentlastung zerlegen, da sonst Verletzungsgefahr besteht. Welche Verfahren zur Druckentlastung beim Hydrauliksystem erforderlich sind, ist den OEM-Informationen zu entnehmen.

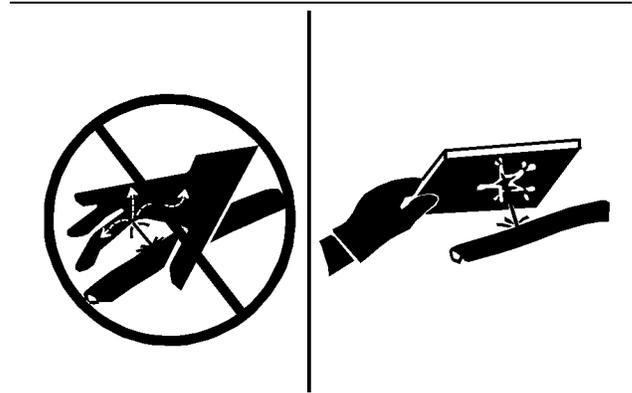


Abbildung 5

g00687600

Bei der Kontrolle auf Leckstellen immer ein Brett oder ein Stück Pappe verwenden. Unter hohem Druck aus einem Leck austretende Flüssigkeit kann in das Körpergewebe eindringen. In die Haut eindringende Flüssigkeit kann zu schweren, unter Umständen tödlichen, Verletzungen führen. Ein Loch von der Größe eines Nadelstichs kann schwere Verletzungen verursachen. Wenn Flüssigkeit in die Haut eindringt, muss die Wunde sofort behandelt werden. Der Arzt muss mit dieser Art von Verletzungen vertraut sein.

Umgang mit Flüssigkeiten

Es muss darauf geachtet werden, dass bei der Durchführung von Kontrollen, Wartungsarbeiten, Tests sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Zum Auffangen der Flüssigkeit muss ein geeigneter Behälter bereitstehen, bevor ein Gehäuse geöffnet oder Flüssigkeiten enthaltende Bauteile zerlegt werden.

- Nur Werkzeuge und Ausrüstung verwenden, die für das Auffangen von Flüssigkeiten geeignet sind.
- Nur Werkzeuge und Ausrüstung verwenden, die zum Aufbewahren von Flüssigkeiten geeignet sind.

Sämtliche Vorschriften für die Entsorgung von Flüssigkeiten müssen beachtet werden.

i02227105

Verbrennungen

Keine Teile eines laufenden Motors berühren. Den Motor vor der Durchführung von Wartungsarbeiten abkühlen lassen. Den Druck im Luft-, Hydraulik-, Schmier-, Brennstoff- und Kühlsystem vollständig entlasten, bevor Leitungen, Nippel oder mit ihnen verbundene Teile abgenommen werden.

Kühlmittel

i02840901

Bei Betriebstemperatur ist das Motorkühlmittel heiß. Das Kühlmittel steht außerdem unter Druck. Der Kühler und alle Leitungen zu den Heizungen und zum Motor enthalten heißes Kühlmittel.

Berührung kann schwere Verbrennungen verursachen. Die Teile des Kühlsystems abkühlen lassen, bevor das Kühlmittel abgelassen wird.

Den Kühlmittelstand erst kontrollieren, wenn der Motor abgestellt ist und sich abgekühlt hat.

Sicherstellen, dass sich die Kühlerkappe abgekühlt hat, bevor sie abgenommen wird. Die Einfüllkappe muss so kalt sein, dass sie mit der bloßen Hand berührt werden kann. Die Einfüllkappe langsam abnehmen, um den Druck im System zu entspannen.

Der Kühlmittelzusatz enthält Alkali. Alkali kann Verletzungen verursachen. Darauf achten, dass Alkali nicht an die Haut, Augen und den Mund gelangt.

Öle

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Heiße Teile dürfen die Haut nicht berühren.

Batterien

Batteriesäure wirkt ätzend. Batteriesäure verursacht Körperverletzungen. Batteriesäure darf nicht auf die Haut oder in die Augen gelangen. Bei der Arbeit an Batterien immer eine Schutzbrille tragen. Nach dem Berühren von Batterien und Anschlüssen die Hände waschen. Es wird empfohlen, bei derartigen Arbeiten Handschuhe zu tragen.

Feuer und Explosionen



Abbildung 6

g00704000

Alle Kraftstoffe, die meisten Schmiermittel und einige Kühlmittelgemische sind brennbar.

Entzündliche Flüssigkeiten, die auslaufen oder auf heiße Oberflächen oder elektrische Komponenten verspritzt werden, können Brände verursachen. Feuer kann Personen- und Sachschäden verursachen.

Es können sich Stichflammen entwickeln, wenn die Kurbelgehäuse-Abdeckungen nach weniger als fünfzehn Minuten nach einem Abstellen im Notfall abgenommen werden.

Feststellen, ob der Motor in einer Umgebung eingesetzt werden soll, in der brennbare Gase in das Luftansaugsystem gesaugt werden können. Diese Gase können zum Überdrehen des Motors führen. Dies kann zu Personen-, Sach- und Motorschäden führen.

Wenden Sie sich um weitere Auskunft über geeignete Schutzvorrichtungen an Ihren Perkins -Händler, wenn während des Betriebs brennbare Gase in der Umgebung unvermeidlich sind.

Entzündliche, brennbare und leitfähige Stoffe wie Kraftstoff, Öl und Schmutz vom Motor entfernen. Darauf achten, dass sich keine entzündlichen, brennbaren oder leitfähigen Stoffe am Motor ansammeln können.

Kraftstoffe und Schmierstoffe in vorschriftsmäßig gekennzeichneten Behältern und unerreichbar für unbefugte Personen aufbewahren. Ölige Lappen und andere entzündliche Stoffe in Schutzbehältern aufbewahren. An Orten, an denen entzündliche Stoffe lagern, nicht rauchen.

Motor keinen offenen Flammen aussetzen.

Abgasabschirmungen (falls vorhanden) schützen die heißen Teile der Abgasanlage im Fall eines Leitungs-, Rohr- oder Dichtungsbruchs vor Öl- und Kraftstoffspritzern. Abgasabschirmungen müssen vorschriftsmäßig montiert sein.

Nicht an Leitungen oder Behältern schweißen, die entzündliche Flüssigkeiten enthalten. An Leitungen oder Behältern, die entzündliche Flüssigkeiten enthalten, keine Schneidbrennarbeiten durchführen. Solche Leitungen und Behälter mit einem nicht brennbaren Lösungsmittel gründlich reinigen, bevor an ihnen geschweißt oder mit einem Schneidbrenner gearbeitet wird.

Die Kabel müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden. Alle Elektrokabel müssen vorschriftsmäßig verlegt und sicher befestigt sein. Alle Stromkabel täglich kontrollieren. Lockere oder angescheuerte Kabel reparieren, bevor der Motor in Betrieb genommen wird. Darauf achten, dass alle elektrischen Anschlüsse sauber sind und fest sitzen.

Kabel, die nicht befestigt oder nicht erforderlich sind, entfernen. Keine Kabel verwenden, deren Querschnitt kleiner als empfohlen ist. Keine Sicherungen und/oder Leistungsschalter umgehen.

Lichtbogenbildung und Funkenbildung kann Brände verursachen. Feste Anschlüsse, die empfohlenen Kabel und ordnungsgemäß instand gehaltene Batteriekabel tragen zur Verhütung von Lichtbogenbildung und Funken bei.

Alle Leitungen und Schläuche auf Verschleiß und Alterung kontrollieren. Die Schläuche müssen vorschriftsmäßig verlegt sein. Leitungen und Schläuche müssen ausreichenden Halt haben und die Schellen müssen fest sitzen. Alle Anschlüsse mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment festziehen. Lecks können Brände verursachen.

Öl- und Kraftstofffilter müssen vorschriftsmäßig montiert sein. Die Filtergehäuse müssen mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment angezogen sein.



Abbildung 7

g00704059

Beim Auftanken vorsichtig vorgehen. Beim Auftanken nicht rauchen. Nicht in der Nähe von offenen Flammen oder Funken auftanken. Motor vor dem Auftanken immer abstellen.



Abbildung 8

g00704135

Aus der Batterie entweichende Gase können explodieren. Darauf achten, dass keine offenen Flammen oder Funken oben an die Batterie gelangen können. In Bereichen, in denen Batterien aufgeladen werden, nicht rauchen.

Zum Kontrollieren des Ladezustands der Batterie niemals einen metallischen Gegenstand über die Batteriepole legen. Einen Spannungsmesser oder Säureprüfer verwenden.

Falsches Anschließen der Überbrückungskabel kann eine Explosion verursachen, durch die Verletzungsgefahr besteht. Genaue Anweisungen finden sich im Abschnitt "Betrieb" in diesem Handbuch.

Nicht versuchen, eine eingefrorene Batterie aufzuladen. Das kann zu einer Explosion führen.

Batterien müssen sauber gehalten werden. Die Abdeckungen (falls vorhanden) müssen sicher an den Zellen angebracht sein. Beim Betrieb des Motors müssen die empfohlenen Kabel, Verbindungen und Abdeckungen des Batteriekastens benutzt werden.

Feuerlöscher

Sicherstellen, dass ein Feuerlöscher vorhanden ist. Dem Fahrer muss der Gebrauch vertraut sein. Feuerlöscher regelmäßig kontrollieren und warten lassen. Empfehlungen auf dem Hinweisschild beachten.

Leitungen, Rohre und Schläuche

Hochdruckleitungen nicht biegen. Nicht auf Hochdruckleitungen schlagen. Keine Leitungen, die verbogen oder beschädigt sind, einbauen. Keine anderen Geräte an den Hochdruckleitungen anschließen.

Alle Leitungen, die lose oder beschädigt sind, reparieren. Lecks können Brände verursachen. Für Reparaturen oder Ersatzteile wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Perkins -Ersatzteillieferanten.

Alle Leitungen, Rohre und Schläuche sorgfältig kontrollieren. Nicht mit der bloßen Hand nach Leckstellen suchen. Bei der Kontrolle auf Leckstellen immer ein Stück Karton oder Pappe verwenden. Alle Anschlüsse mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment festziehen.

Teile ersetzen, wenn einer der folgenden Zustände festgestellt wird:

- Endstücke weisen Beschädigungen oder Leckstellen auf.
- Ummantelungen haben Scheuerstellen oder Einschnitte.
- Drähte liegen frei.
- Ummantelungen sind ausgebaucht.
- Der elastische Teil von Schläuchen weist Knickstellen auf.
- Verstärkung in die Ummantelung eingebettet.
- Endstücke haben sich verschoben.

Darauf achten, dass alle Schellen, Schutzvorrichtungen und Hitzeschilde ordnungsgemäß montiert sind. Das hilft beim Motorbetrieb, Vibrieren, Scheuern an anderen Teilen und übermäßige Hitzeeinwirkung zu verhindern.

i02227161

Quetschungen und Schnittwunden

Bauteile sicher unterbauen, wenn unter ihnen gearbeitet werden soll.

Wenn nicht anders angegeben, keine Einstellungen am laufenden Motor vornehmen.

Abstand zu allen rotierenden und sich bewegenden Teilen einhalten. Die Schutzvorrichtungen in ihrer Stellung lassen, bis die Wartungsarbeiten durchgeführt werden. Die Schutzvorrichtungen nach der Durchführung der Wartungsarbeiten wieder anbringen.

Keine Gegenstände in die Nähe von sich drehenden Lüfterflügeln gelangen lassen. Die Lüfterflügel schleudern Gegenstände weg oder zerschneiden sie.

Beim Schlagen auf Gegenstände eine Schutzbrille tragen, um Augenverletzungen zu vermeiden.

Vom bearbeiteten Stück können Splitter abspringen. Vor dem Hämmern auf Gegenstände sicherstellen, dass keine Personen in der Nähe verletzt werden können.

i02869805

Vor dem Starten des Motors

Zur ersten Inbetriebnahme eines neuen, gewarteten oder reparierten Motors müssen Vorkehrungen getroffen werden, um den Motor im Falle eines Überdrehens abzustellen. Dies kann durch Absperrern der Luft- und/oder Kraftstoffzufuhr zum Motor erreicht werden.

Elektronisch gesteuerte Motoren sollten bei Überdrehzahl automatisch abgestellt werden. Falls der Motor nicht automatisch abgestellt wird, Notabstellknopf drücken, um die Kraftstoff- und/oder Luftzufuhr zum Motor zu unterbrechen.

Motor auf mögliche Gefahren kontrollieren.

Vor dem Starten des Motors darauf achten, dass sich niemand auf, unter oder nahe dem Motor aufhält. Darauf achten, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich des Motors aufhalten.

Falls ein Beleuchtungssystem für den Motor vorhanden ist, darauf achten, dass es sich für die Einsatzbedingungen eignet. Sicherstellen, dass alle Leuchten einwandfrei funktionieren.

Sämtliche Schutzvorrichtungen und Schutzabdeckungen müssen montiert sein, wenn der Motor zur Durchführung von Wartungsarbeiten gestartet werden muss. Vorsichtig vorgehen, um Unfälle durch rotierende Teile zu vermeiden.

Automatische Abschaltkreise nicht umgehen. Automatische Abschaltkreise nicht deaktivieren. Die Kreise sollen Verletzungen vorbeugen. Die Kreise sollen auch dazu beitragen, Motorschäden zu verhindern.

Angaben zu Reparaturen und Einstellungen finden sich im Service Manual.

i02227108

Starten des Motors

i02398930



WARNUNG

Keine Aerosol-Starthilfen, z.B. Äther, verwenden. In diesem Fall besteht Explosions- bzw. Verletzungsgefahr.

Den Motor NICHT starten und keine Bedienungselemente bewegen, wenn sich ein Warnschild am Startschalter oder den Bedienungselementen befindet. Vor dem Starten bei der Person rückfragen, die das Warnschild angebracht hat.

Darauf achten, dass alle Schutzvorrichtungen und Schutzabdeckungen angebracht sind, wenn der Motor zur Vornahme von Wartungsarbeiten gestartet werden muss. Vorsichtig vorgehen, um Unfälle durch rotierende Teile zu vermeiden.

Den Motor nur vom Bedienungsstand aus oder mit dem Startschalter starten.

Den Motor immer gemäß dem in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors" beschriebenen Verfahren starten. Durch Anwendung des richtigen Verfahrens können Beschädigungen der Motorteile vermieden werden. Durch Anwendung des richtigen Verfahrens können auch Körperverletzungen verhindert werden.

Die Anzeigen für Kühlwasser- und Öltemperatur kontrollieren, um sicherzustellen, dass die Vorwärmanrichtungen für Umlaufkühlwasser und/oder Schmieröl (falls vorhanden) einwandfrei funktionieren.

Die Motorabgase enthalten Verbrennungsprodukte, die gesundheitsschädlich sein können. Den Motor nur in gut belüfteten Räumen laufen lassen. Wenn der Motor in einem geschlossenen Raum gestartet werden muss, die Abgase nach draußen leiten.

[German] Anmerkung: Der Motor ist mit einer automatischen Vorrichtung für das Starten des Motors bei tiefen Umgebungstemperaturen unter normalen Betriebsbedingungen ausgerüstet. Wenn der Motor bei sehr tiefen Temperaturen betrieben werden soll, ist unter Umständen eine zusätzliche Kaltstarthilfe erforderlich. Der Motor ist normalerweise mit der für das Einsatzgebiet geeigneten Starthilfe ausgerüstet.

Alle Zylinder der Motoren der Serie 400 sind mit einer eigenen Glühkerzen-Starthilfe ausgerüstet, die zur Verbesserung des Startverhaltens die Ansaugluft erwärmt.

Abstellen des Motors

Motor nach der Beschreibung im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abstellen des Motors" (Abschnitt Betrieb) abstellen, um ein Überhitzen des Motors und beschleunigten Verschleiß seiner Bauteile zu vermeiden.

Notabstellknopf (falls vorhanden) NUR in Notfällen betätigen. Notabstellknopf nicht für das normale Abstellen des Motors benutzen. Nach einer Notabschaltung darf der Motor erst wieder gestartet werden, wenn das Problem, das die Ursache für das Abstellen war, behoben worden ist.

Wenn ein neuer Motor oder ein gerade überholter Motor beim ersten Starten überdreht, Motor abstellen.

Zum Abstellen eines elektronisch gesteuerten Motors Stromversorgung des Motors unterbrechen und/oder Luftzufuhr zum Motor absperren.

i02227110

Elektrische Anlage

Die Kabel des Ladegeräts oder andere Kabel nicht von der Batterie abklemmen, bevor der Ladevorgang beendet ist. Bei Funkenbildung besteht durch entflammable Dämpfe von Batterien Explosionsgefahr.

Um Funkenbildung durch entzündbare Gase, die von einigen Batterien gebildet werden, zu vermeiden, das negative “-” Überbrückungskabel der äußeren Stromquelle zuletzt an den negativen “-” Pol des Startermotors anschließen. Wenn am Startermotor kein negativer “-” Pol vorhanden ist, das Überbrückungskabel an den Motorblock anschließen.

Täglich kontrollieren, ob elektrische Kabel gelockert oder beschädigt sind. Vor Inbetriebnahme des Motors alle elektrischen Kabel reinigen und festziehen. Vor Inbetriebnahme des Motors alle beschädigten elektrischen Kabel reparieren. Für weitere Anleitungen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch.

Erdungsverfahren

Für optimale Leistung und Zuverlässigkeit muss die elektrische Anlage des Motors vorschriftsmäßig an Masse angeschlossen sein. Falsche Erdung führt zu unkontrollierten und unzuverlässigen Strompfaden.

Unkontrollierte Strompfade können zur Beschädigung der Hauptlager, der Oberflächen der Kurbelwellenzapfen und Bauteilen aus Aluminium führen.

Motoren, die keine separaten Massebänder vom Motor zum Rahmen aufweisen, können durch elektrische Entladung beschädigt werden.

Um sicherzustellen, dass die elektrischen Anlagen und der Motor ordnungsgemäß funktionieren, muss ein Masseband vom Motor zum Rahmen mit einer direkten Verbindung zur Batterie verwendet werden. Diese Verbindung kann über einen direkten Masseanschluss am Rahmen erfolgen.

Alle Masseanschlüsse müssen fest sitzen und frei von Korrosion sein. Der Drehstromgenerator des Motors muss mit einem Kabel am negativen “-” Batteriepol an Masse geschlossen werden, das den gesamten Ladestrom des Drehstromgenerators ableiten kann.

Produkt-Information

Allgemeine Hinweise

i05353656

Produktansichten

Ansicht des Motors 403F-15

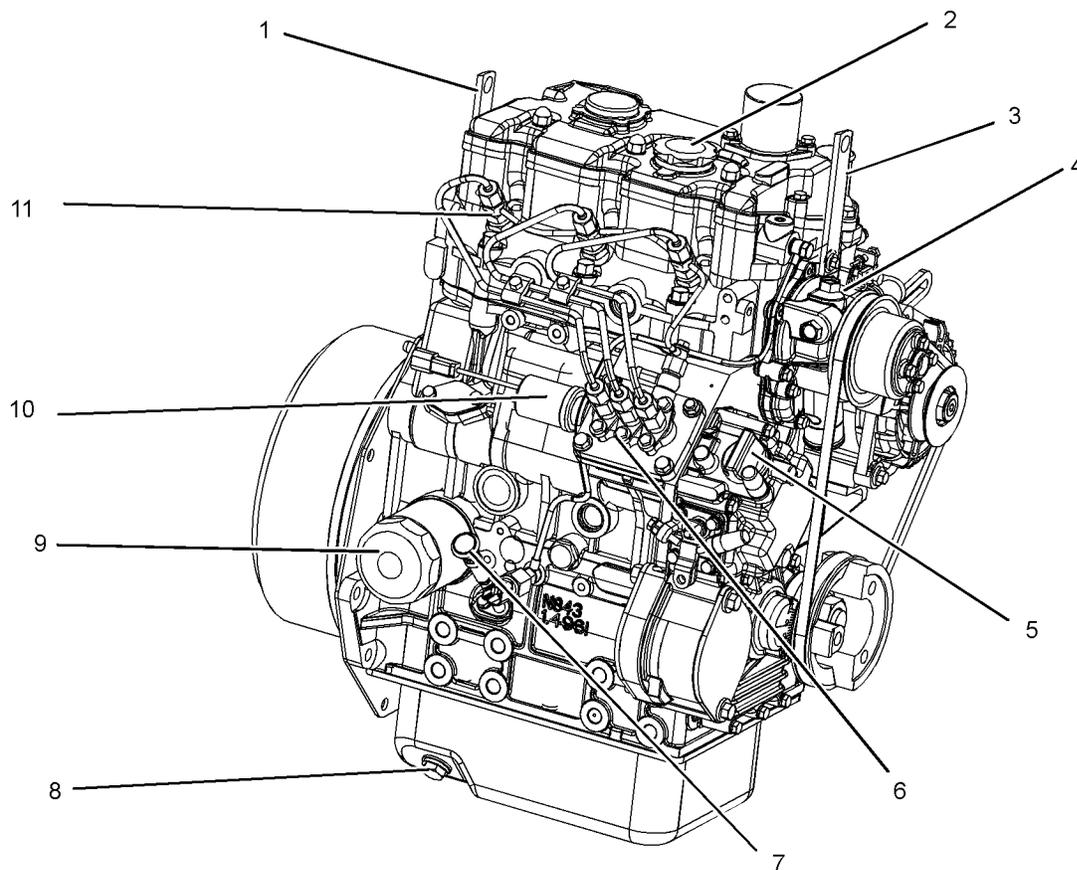


Abbildung 9

g03378808

Typisches Beispiel

- (1) Hintere Huböse
- (2) Obere Öleinfüllkappe
- (3) Vordere Huböse
- (4) Wasserpumpe

- (5) Unten angebrachte Öleinfüllkappe
- (6) Kraftstoffeinspritzpumpe
- (7) Ölmesstab (Messstab)
- (8) Ölablassstopfen

- (9) Ölfilter
- (10) Elektronisch geregelter Aktuator
- (11) Injektor

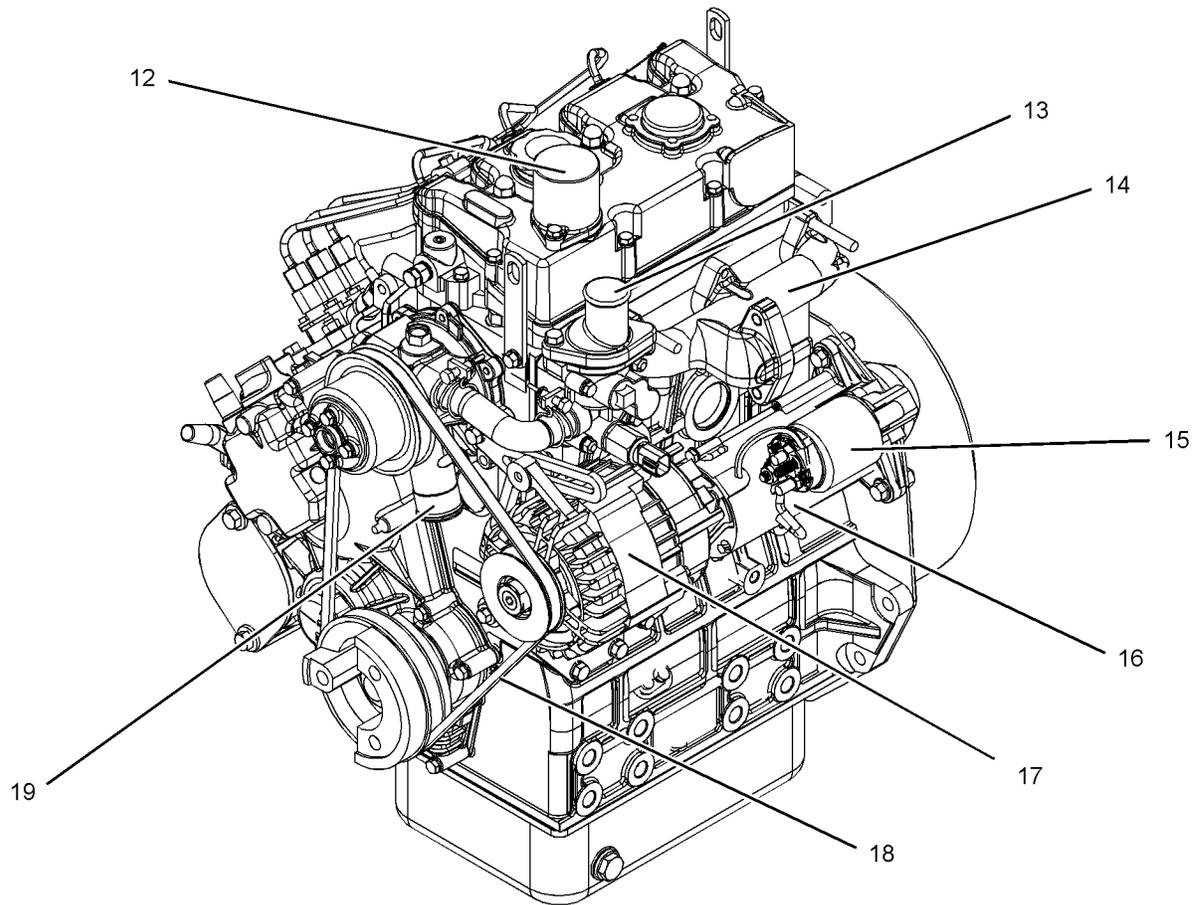


Abbildung 10

g03379877

(12) Lufteinlass
(13) Kühlmittelauslass
(14) Abgaskrümmer

(15) Elektromagnet des Starters
(16) Anlasser
(17) Drehstromgenerator

(18) Lüfterriemen
(18) Kühler-Einlassanschluss

Bauteile des Kraftstoffsystems

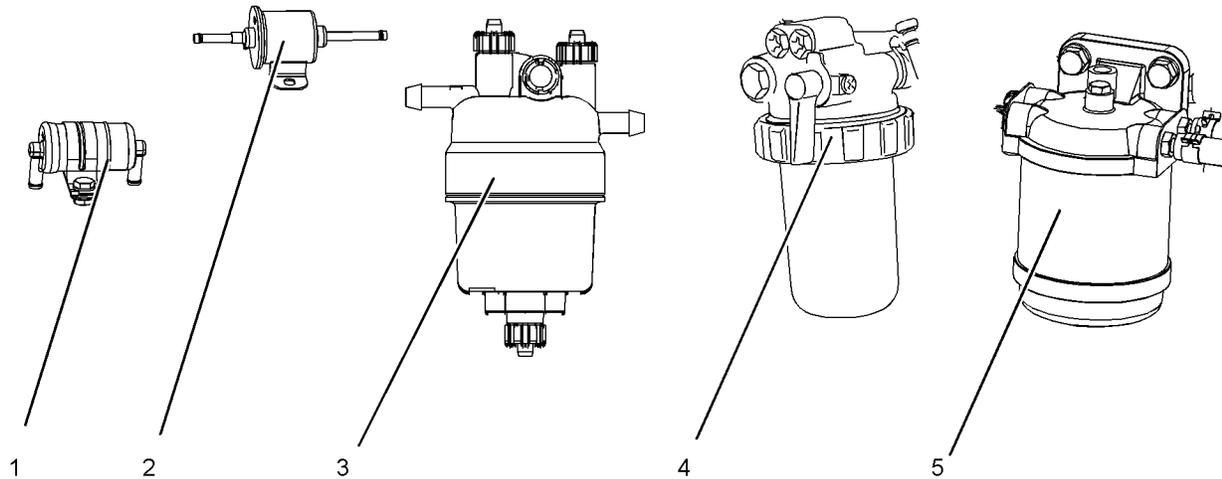


Abbildung 11

g03379882

Typische Beispiele

(1) Leitungseinbau-Kraftstofffilter

(2) Elektrische Kraftstoffförderpumpe

(3) Kraftstoffvorfilter

(4) Sicherheitskraftstofffilter (mit Element)

(5) Kraftstoffsicherheitsfilter

[German] Anmerkung: Die elektrische Kraftstoffpumpe ist optional, Motoren können auch mit einer mechanischen Kraftstoffförderpumpe ausgestattet sein.

Bauteile für die elektronische Steuerung

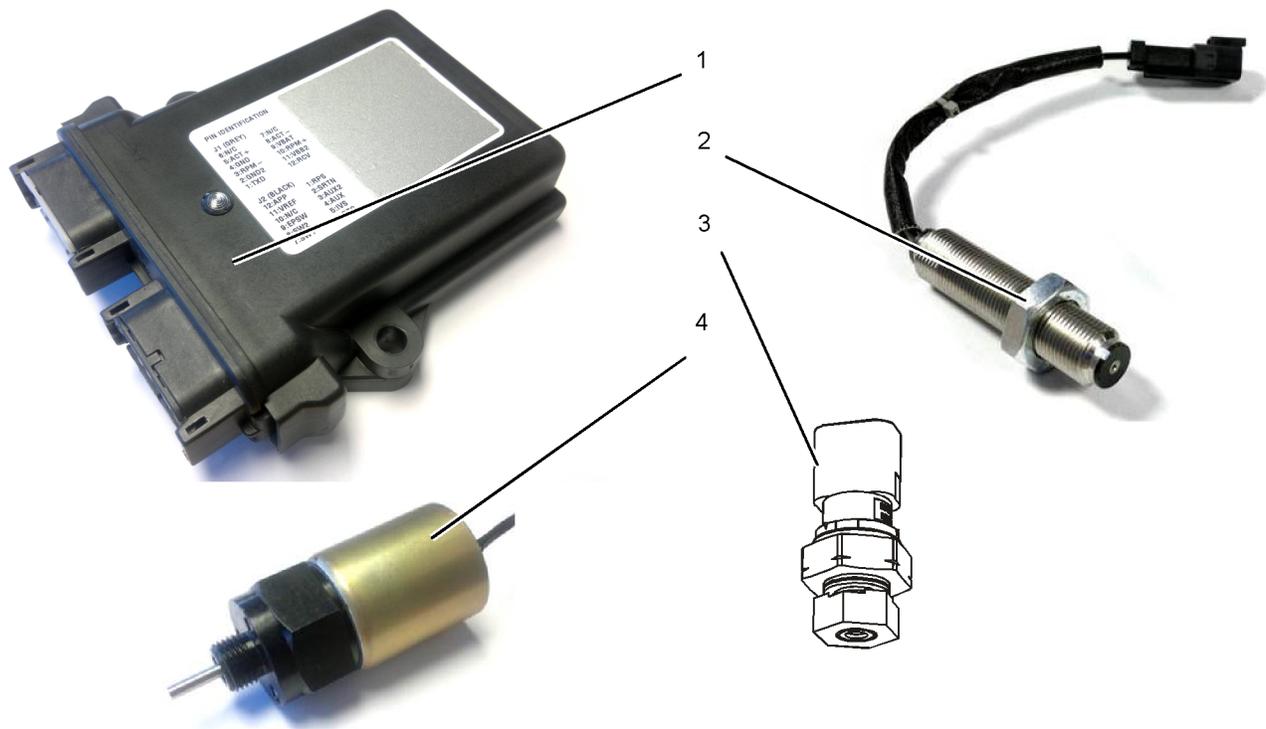


Abbildung 12

g03379884

(1) Elektronisches Steuergerät (ECM,
Electronic Control Module)
(2) Drehzahlsensor

(3) Atmosphärendrucksensor
(Luftdrucksensor)
(4) Stellglied

[German] Anmerkung: In einzelnen Anwendungen kann der Atmosphärendrucksensor (3) sich von der Abbildung unterscheiden.

i05353662

Motorbeschreibung

Die Leistung von vier Perkins-Motoren der Baureihe 400F liegt im Leistungsbereich unter 19 kW. Es handelt sich um die Motoren 402F-05, 403F-07, 403F-11 und 403F-15. Diese Motoren weisen folgende Merkmale auf:

- 2 Zylinder in Reihe (402F-05)
- 3 Zylinder in Reihe (403F-07, 403F-11 und 403F-15)
- Selbstansaugend
- Kraftstoffdrossel
- 2 Ventile pro Zylinder

Motordaten

[German] Anmerkung: Die Vorderseite des Motors befindet sich gegenüber der Schwungradseite des Motors. Die linke und rechte Motorseite wird von der Schwungradseite aus festgelegt. Zylinder Nr. 1 ist der vordere Zylinder.

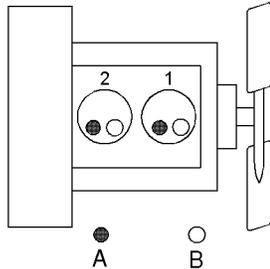
Motor 402F-05

Abbildung 13

g01108476

(A) Auslassventile
(B) Einlassventile

Tabelle 1

Technische Daten für Motor 402F-05	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	3600/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	2 Zylinder in Reihe
Bohrung	67 mm (2,64")
Hub	72 mm (2,83")
Hubraum	0,507 l (30,939 Zoll ³)
Ansaugsystem	Selbstansaugend
Verdichtungsverhältnis	23,5:1
Zündfolge	1-2
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	linksdrehend
Einlassventilspiel	0,20 mm (0,008")
Auslassventilspiel	0,20 mm (0,008")
Einspritzung	indirekt

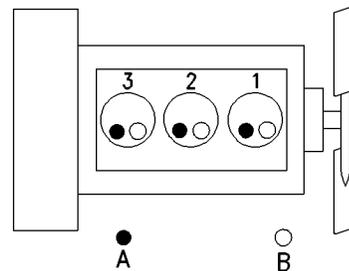
Motor 403F-07

Abbildung 14

g00852304

(A) Auslassventile
(B) Einlassventile

Tabelle 2

Technische Daten für Motor 403F-07	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	3600/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	3 Zylinder in Reihe
Bohrung	67 mm (2,64")
Hub	72 mm (2,83")
Hubraum	0,762 l (46,500 Zoll ³)
Ansaugsystem	Selbstansaugend
Verdichtungsverhältnis	23,5:1
Zündfolge	1-2-3
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	linksdrehend
Einlassventilspiel	0,20 mm (0,008")
Auslassventilspiel	0,20 mm (0,008")
Einspritzung	indirekt

Motor 403F-11

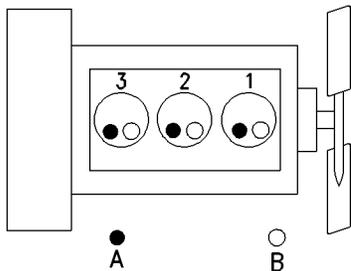


Abbildung 15 g00852304

(A) Auslassventile
(B) Einlassventile

Tabelle 3

Technische Daten für Motor 403F-11	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	3600/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	3 Zylinder in Reihe
Bohrung	77 mm (3,03")
Hub	81 mm (3,19")
Hubraum	1,131 l (69,018 Zoll ³)
Ansaugsystem	Selbstansaugend
Verdichtungsverhältnis	23:1
Zündfolge	1-2-3
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	linksdrehend
Einlassventilspiel	0,20 mm (0,008")
Auslassventilspiel	0,20 mm (0,008")
Einspritzung	indirekt

Motor 403F-15

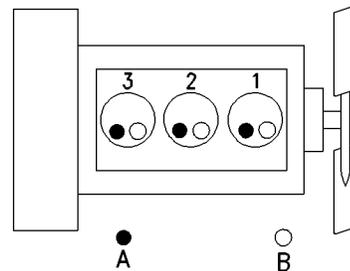


Abbildung 16 g00852304

(A) Auslassventile
(B) Einlassventile

Tabelle 4

Technische Daten für Motor 403F-15	
Maximale Betriebsdrehzahl (1/min)	3000/min
Anzahl der Zylinder und Anordnung	3 Zylinder in Reihe
Bohrung	84 mm (3,31")
Hub	90 mm (3,54")
Hubraum	1,496 l (91,291 in ³)
Ansaugsystem	Selbstansaugend
Verdichtungsverhältnis	22,5:1
Zündfolge	1-2-3
Drehrichtung vom Schwungrad aus gesehen	linksdrehend
Einlassventilspiel	0,20 mm (0,008")
Auslassventilspiel	0,20 mm (0,008")
Einspritzung	indirekt

Produkt-Identinformation

i05353634

i05353666

Lage der Schilder und Aufkleber

Perkins -Motoren sind durch eine Seriennummer gekennzeichnet. Diese Seriennummer befindet sich auf einem Seriennummernschild. Das Seriennummernschild ist über der Einspritzpumpe auf der rechten Seite des Motorblocks angebracht.

Ein typisches Beispiel für eine Motornummer ist EK****N000001X.

E _____ Motorgruppe

K _____ Motortyp

**** _____ Listennummer des Motors

N _____ Herstellungsland

0 _____ Die erste Ziffer ist ein Herstellungscode.

00001 _____ Motorseriennummer

X _____ Baujahr

Die Perkins -Händler oder Ihre Perkins -Vertriebshändler benötigen sämtliche Angaben, um festzustellen, welche Bauteile bei der Montage des Motors verwendet wurden. Mithilfe dieser Informationen können die Ersatzteilnummern genau bestimmt werden.

Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten

EMISSION CONTROL INFORMATION	
 PERKINS SHIBAURA ENGINES LTD.	
ENGINE FAMILY	#####
POWER CATEGORY	8 ≤ KW < 19
DISPLACEMENT	1.496 Litres
EMISSION-CONTROL SYSTEM	IFI ECM
USEFUL LIFE DEFINED BY	CARB: 5 YEARS OR 3000h
DATE OF MANUFACTURE:	
THIS ENGINE CONFORMS TO 2013 U.S. EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS FOR LARGE NON-ROAD STATIONARY COMPRESSION-IGNITION ENGINES	
EC TYPE- APPROVAL No:	
403F-15	#####

Abbildung 17

g03378752

Typisches Beispiel

i05353648

Referenznummern

Für die Bestellung von Teilen werden möglicherweise Informationen zu den folgenden Punkten benötigt. Die Daten für den jeweiligen Motor feststellen. Die Informationen an den vorgesehenen Stellen eintragen. Liste kopieren und zu den Akten nehmen. Die Informationen für den späteren Gebrauch aufbewahren.

Referenzinformation

Motormodell _____

Motor-Seriennummer _____

Seriennummer des ECM _____

Leerlaufdrehzahl des Motors _____

Motorvollastdrehzahl 1/min _____

Leitungseinbau-Kraftstofffilter _____

Kraftstoffvorfilter _____

Kraftstoffsicherheitsfilterelement _____

Schmierölfilterelement _____

Zusatzölfilterelement_____

Gesamtinhalt des Schmiersystems_____

Gesamtinhalt des Kühlsystems_____

Luftfilterelement_____

Riemen des Drehstromgenerators_____

Betrieb

Anheben und Lagerung

i05353644

Anheben

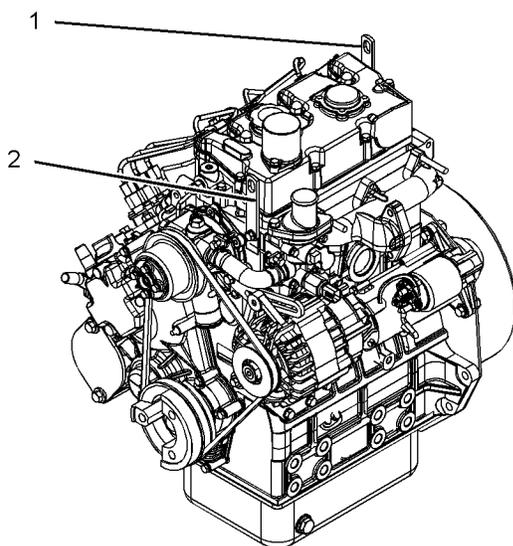


Abbildung 18

g03380038

Typisches Beispiel

- (1) Hintere Huböse
(2) Vordere Huböse

HINWEIS

Hubösen und Halterungen nie biegen. Hubösen und Halterungen nur bei gespanntem Seil belasten. Daran denken, daß die Tragfähigkeit von Hubösen abnimmt, wenn der Winkel zwischen Hebezeug und angehobenem Bauteil kleiner als 90° wird.

Wenn ein Bauteil schräg herausgehoben werden muss, unbedingt einen Hebebalken mit ausreichender Nennlast verwenden.

Zum Anheben schwerer Bauteile ein Hebezeug verwenden. Eine verstellbare Krantraverse verwenden, um den Motor anzuheben. Alle Tragelemente des Hebezeugs (Ketten und Seile) müssen parallel zueinander angeordnet sein. Die Ketten und Seile müssen senkrecht zur Oberseite des anzuhebenden Gegenstands angeordnet sein.

Bei manchen Ausbauten müssen die Hubvorrichtungen angehoben werden, um das Gleichgewicht zu halten und optimale Sicherheit zu erzielen.

Wenn NUR der Motor entfernt werden soll, die am Motor vorhandenen Hubösen verwenden.

Die Hubösen wurden speziell für den vorliegenden Motor konstruiert und angebracht. Durch Veränderungen an Hubösen bzw. am Motor werden die Hubösen und Hubvorrichtungen hinfällig. Wenn Änderungen vorgenommen werden, die Verwendung der richtigen Hubvorrichtungen sicherstellen. Auskunft über Vorrichtungen zum ordnungsgemäßen Anheben des Motors erteilt Ihr Perkins -Händler oder Ihr Perkins -Vertriebshändler.

i05353660

Produktlagerung

Perkins ist nicht verantwortlich für Schäden, die auftreten können, wenn ein Motor nach einer bestimmten Betriebsdauer gelagert wird.

Ihr Perkins -Händler oder Ihr Perkins -Vertriebshändler kann Ihnen bei der Vorbereitung des Motors für eine längere Lagerung behilflich sein.

Voraussetzungen für die Lagerung

Der Motor muss in einem wasserdichten Gebäude gelagert werden. Die Temperatur im Gebäude muss konstant gehalten werden. Motoren mit Perkins -Langzeitkühlmittel sind bis zu einer Umgebungstemperatur von -36 °C (-32,8 °F) gegen Kälte geschützt. Der Motor darf keinen extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt werden.

Lagerzeitraum

Ein Motor kann bis zu sechs Monate gelagert werden, vorausgesetzt, alle Empfehlungen werden befolgt.

Verfahren für die Lagerung

Die zur Lagerung des Motors durchgeführten Maßnahmen schriftlich festhalten.

[German] Anmerkung: Keinen Motor lagern, der Biodiesel im Kraftstoffsystem enthält.

1. Sicherstellen, dass der Motor sauber und trocken ist.
 - a. Wenn der Motor mit Biodiesel betrieben wurde, muss das System entleert und mit neuen Filtern ausgestattet werden. Der Kraftstofftank muss ausgespült werden.

- b. Das Kraftstoffsystem mit einem extrem schwefelarmen Kraftstoff befüllen. Weitere Informationen zu zugelassenen Kraftstoffen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen. Den Motor 15 Minuten lang laufen lassen, um den gesamten Biodiesel aus dem System zu entfernen.
2. Das Wasser aus dem Hauptfilter/Wasserabscheider ablassen. Sicherstellen, dass der Kraftstofftank voll ist.
3. Das Motoröl muss nicht abgelassen werden, um den Motor zu lagern. Wenn Motoröl mit der richtigen Spezifikation verwendet wird, kann der Motor bis zu sechs Monate gelagert werden. Informationen zum richtigen Motoröl sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.
4. Den Lüfterriemen vom Motor abnehmen.

Abgedichtetes Kühlsystem

Sicherstellen, dass das Kühlsystem mit Perkins-Langzeitkühlmittel oder einem Frostschutzmittel nach ASTM D6210 befüllt ist.

Offenes Kühlsystem

Sicherstellen, dass alle Ablasstopfen des Kühlsystems geöffnet sind. Kühlmittel ablaufen lassen. Ablasstopfen wieder einschrauben. Den Dampfphaseninhibitor in das System einbringen. Das Kühlsystem abdichten, nachdem der Dampfphaseninhibitor eingebracht wurde. Der Dampfphaseninhibitor verliert seine Wirkung, wenn das Kühlsystem zur Luft hin offen ist.

Wartungsmaßnahmen sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch zu entnehmen.

Monatliche Kontrollen

Die Kurbelwelle drehen, um die Federlast am Ventiltrieb zu ändern. Die Kurbelwelle um mehr als 180 Grad drehen. Eine Sichtprüfung auf Schäden und Korrosion an Motor durchführen.

Sicherstellen, dass der Motor für die Lagerung komplett abgedeckt ist. Das Verfahren in den Unterlagen für den Motor schriftlich festhalten.

Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen

i05353645

Messinstrumente und Anzeigen

An Ihrem Motor befinden sich möglicherweise nicht dieselben oder alle der hier beschriebenen Anzeigen. Weitere Informationen zu den Anzeigen sind den Informationen des Erstausrüsters zu entnehmen.

Anzeigen liefern Angaben zur Motorleistung. Sicherstellen, dass sich die Anzeigen in einwandfreiem Betriebszustand befinden. Normalen Betriebsbereich durch Beobachten der Anzeigen über einen längeren Zeitraum ermitteln.

Deutliche Abweichungen von den normalen Anzeigewerten weisen auf mögliche Probleme mit der Anzeige oder dem Motor hin. Probleme können auch dadurch angezeigt werden, dass sich Anzeigewerte ändern, selbst wenn sie noch den Spezifikationen entsprechen. Die Ursache für erhebliche Änderungen der Anzeigewerte sofort untersuchen und beheben. Wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins -Händler oder an Ihren Perkins -Vertriebspartner.

HINWEIS

Den Motor **ABSTELLEN**, wenn kein Motoröldruck angezeigt wird. Den Motor **ABSTELLEN**, wenn die maximale Kühlmitteltemperatur überschritten wird. Der Motor kann ansonsten beschädigt werden.



Motoröldruck – Der Öldruck muss nach dem Starten eines kalten Motors am höchsten sein. Der normale

Motoröldruck bei Nenndrehzahl liegt bei Öl der Kategorie SAE10W30 bei 207 bis 413 kPa (30 bis 60 psi).

Ein niedriger Öldruck ist bei Leerlauf normal. Wenn sich bei gleichbleibender Belastung des Motors der Anzeigewert ändert, folgendes Verfahren durchführen:

1. Die Last vom Motor nehmen.
2. Die Motordrehzahl auf Leerlauf verringern.
3. Den Ölstand kontrollieren und nach Bedarf korrigieren.



Mantelkühlwassertemperatur – Der normale Temperaturbereich liegt zwischen 71 und 96° C (160 und 205° F).

Die maximal zulässige Temperatur bei einem mit einem Druck von 90 kPa (13 psi) beaufschlagten Kühlsystem beträgt 125° C (257° F). Unter bestimmten Bedingungen können höhere Temperaturen auftreten. Die Kühlwassertemperatur kann sich je nach Belastung ändern. Die Temperatur darf jedoch niemals den Siedepunkt des verwendeten druckbeaufschlagten Systems überschreiten.

Folgende Maßnahmen ergreifen, wenn der Motor über dem normalen Bereich betrieben und Dampf sichtbar wird:

1. Belastung und Motordrehzahl verringern.
2. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.
3. Feststellen, ob der Motor sofort abgestellt werden muss oder ob die Temperatur durch eine Reduzierung der Last gesenkt werden kann.



Drehzahlmesser – Zeigt die Motordrehzahl an. Wenn das Gasregelgerät ohne Last in die

Vollgasstellung bewegt wird, läuft der Motor mit oberer Leerlaufdrehzahl. Wenn das Gasregelgerät mit maximaler Nennlast in die Vollgasstellung bewegt wird, läuft der Motor mit Vollastdrehzahl.

HINWEIS

Um Motorschäden zu vermeiden, darf die obere Leerlaufdrehzahl niemals überschritten werden. Ein Überdrehen kann zu schweren Schäden am Motor führen. Der Motor kann im oberen Leerlauf betrieben werden, ohne dass er beschädigt wird, aber er darf niemals die obere Leerlaufdrehzahl überschreiten.



Amperemeter – Diese Anzeige zeigt den Lade- oder Entladezustand des Batterieladestromkreises an. Der Zeiger muss rechts von "0" (Null) stehen.



Kraftstoffstand – Diese Anzeige zeigt den Kraftstofffüllstand im Kraftstofftank an. Die Kraftstoffstandanzeige ist aktiv, wenn sich der "START/STOP" -Schalter in der Stellung "ON" (Ein) befindet.



Betriebsstundenzähler – Diese Anzeige zeigt die Betriebsstunden des Motors an.

Kontrollleuchten und Leuchten

Folgende Anzeigeleuchten können montiert werden. Weitere Informationen sind beim Erstausrüster (OEM, Original Equipment Manufacturer) erhältlich.

- Abstellleuchte
- Warnleuchte
- Leuchte für Niederdrucköl

i05353657

Am elektronischen Steuergerät ist eine Multifunktionsleuchte angebracht.

i05353655

Überwachungssystem

HINWEIS

Das Motor-Überwachungssystem bietet keine Garantie vor sehr schweren Ausfällen. Mit programmierten Verzögerungen und eingeplanten Leistungsherabsetzungen sollen Fehlwarnungen auf ein Minimum reduziert werden, damit das Bedienungspersonal ausreichend Zeit hat, um den Motor abzustellen.

Die folgenden Parameter werden überwacht:

- Kühlmitteltemperatur
- Öldruck
- Motordrehzahl
- Atmosphärischer Druck (Luftdruck)

Die Kühlmitteltemperatur, der Öldruck und die Motordrehzahl können eine Motorabstellung auslösen.

- Der Atmosphärendruck (Luftdruck) kann eine Motordrosselung auslösen.

Der Atmosphärendrucksensor (Luftdrucksensor) kann eine Drosselung des Motors verursachen. Wenn der Motor betrieben und die Höhenlage vergrößert wird, wird der Motor gemäß den Emissionsbestimmungen gedrosselt. Der Beginn der Drosselung wird durch die installierte Flashdatei festgelegt.

Überdrehzahl

- 402F-05 _____ 3600/min
- 403F-07 _____ 3600/min
- 403F-11 _____ 3600/min
- 403F-15 _____ 3000/min

Die Überdrehzahl liegt 700/min über der angegebenen Drehzahl für die dargestellten Motoren.

i05353661

Sensoren und elektrische Komponenten

Folgende Sensoren und Schalter sind an den Motoren 402F-05, 403F-07, 403F-11 und 403F-15 angebracht:

- Öldrucksensor
- Kühlmitteltemperatursensor
- Atmosphärendrucksensor (Luftdrucksensor)
- Drehzahlsensor
- Drosselklappenaktuator

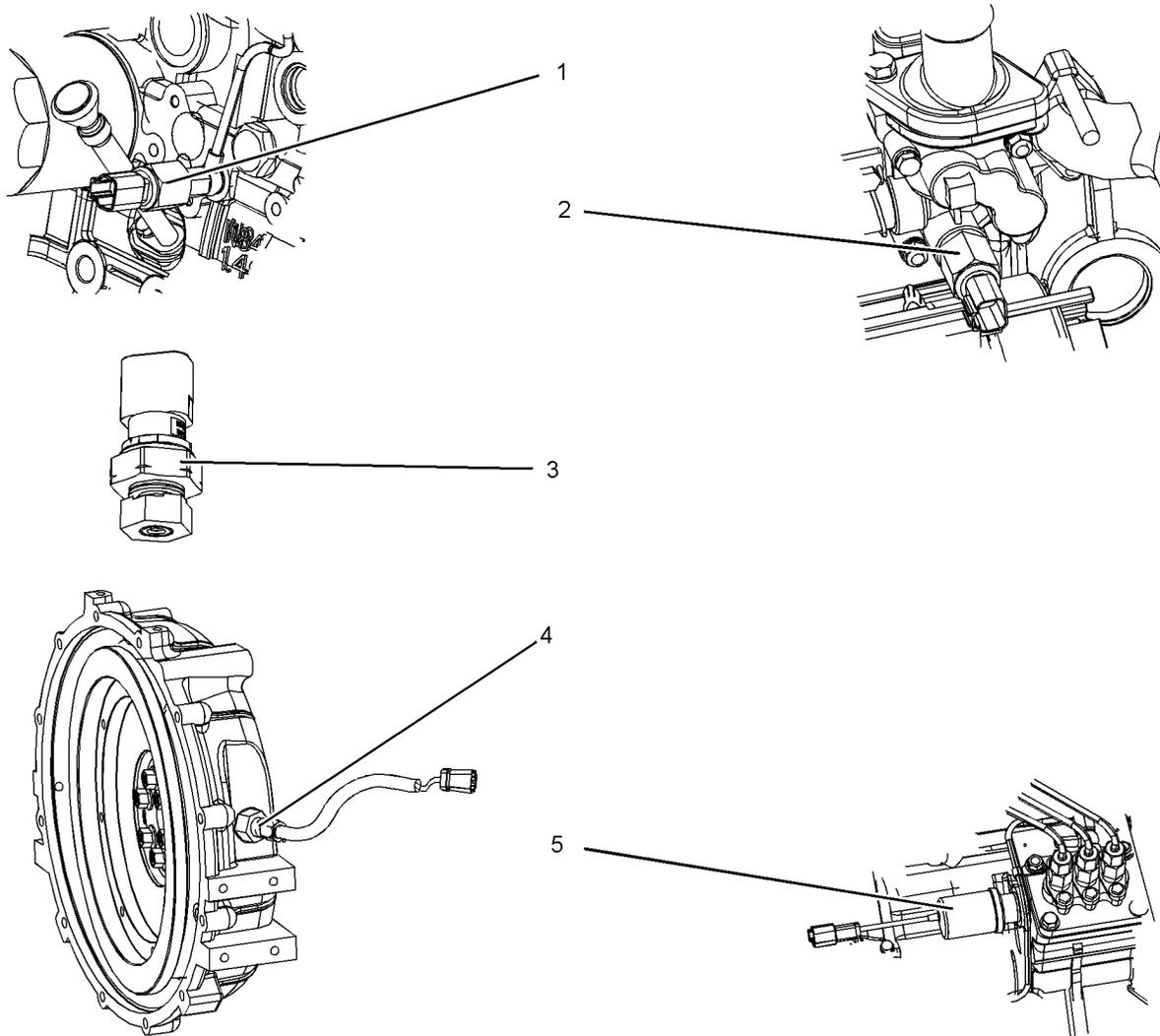


Abbildung 19

g03381125

Typische Beispiele

(1) Öldrucksensor
(2) Kühlmitteltemperatursensor

(3) Atmosphärendrucksensor
(Luftdrucksensor)

(4) Drehzahlsensor
(5) Drosselklappenaktuator

[German] Anmerkung: In einzelnen Anwendungen kann der Atmosphärendrucksensor (3) sich von der Abbildung unterscheiden.

Elektrische Bauteile der Motoren 402F-05, 403F-07, 403F-11 und 403F-15:

- Drehstromgenerator
- Anlasser
- Glühkerzen
- Elektronischer Drehzahlregler (Lage je nach Anwendung)
- Elektrische Kraftstoffförderpumpe

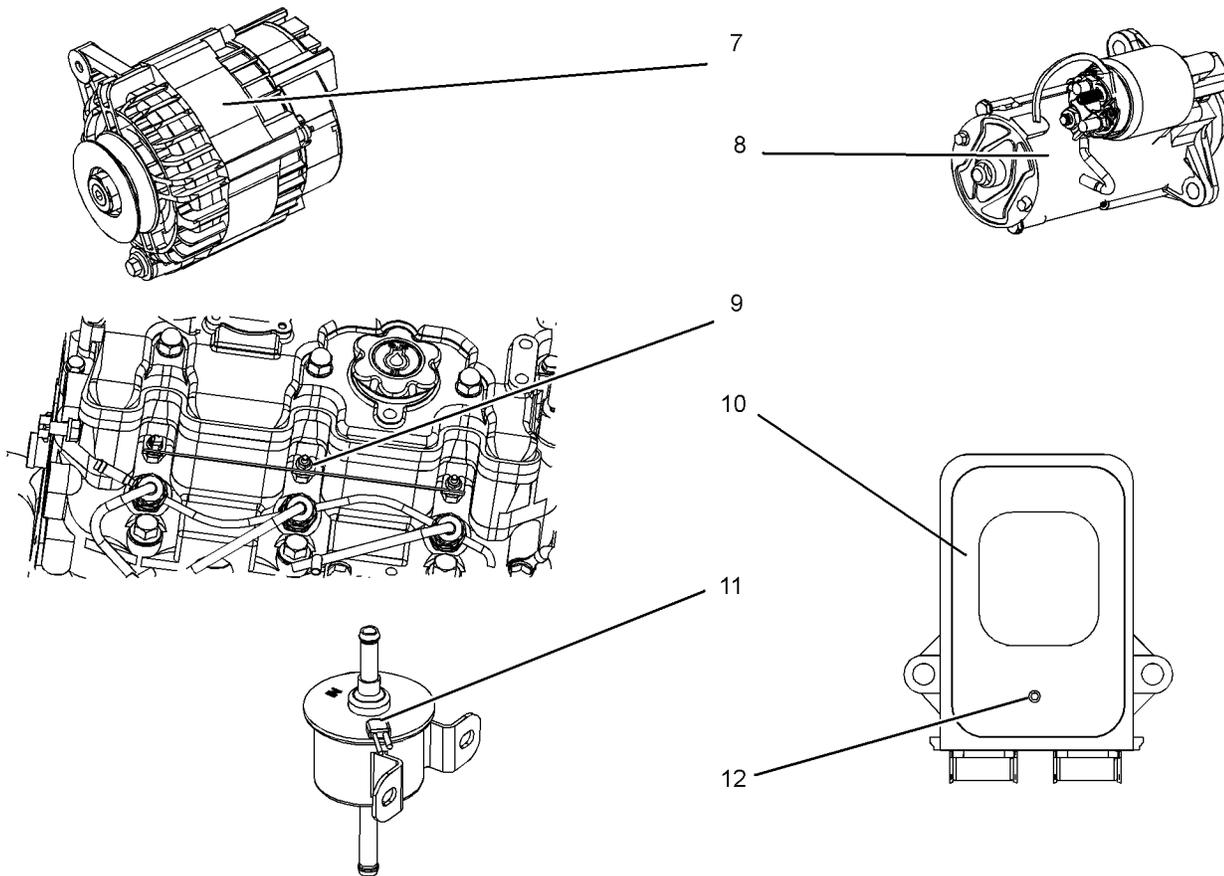


Abbildung 20

g03381126

Typische Beispiele

(7) Drehstromgenerator
(8) Anlasser(9) Glühkerzen
(10) Elektronisches Steuergerät (Controller)(11) Kraftstoffförderpumpe
(12) Multifunktionsleuchte

Wenn sich der Schlüsselschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet, leuchtet die Multifunktionsleuchte nicht. Wenn sich der Schlüsselschalter in der Stellung ON (Ein) befindet, leuchtet die Multifunktionsleuchte einmal auf. Das Aufleuchten zeigt an, dass das System eingeschaltet und betriebsbereit ist.

Die Multifunktionsleuchte kann als Diagnoseleuchte verwendet werden. Informationen zur Verwendung als Diagnoseleuchte finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diagnoseleuchte".

Systemdiagnose

i05353629

Eigendiagnose

Die elektronischen Motoren können eine Selbstdiagnoseprüfung durchführen. Wenn das System ein aktives Problem erkennt, wird eine Diagnoseleuchte eingeschaltet. Bei dieser Leuchte handelt es sich um eine Multifunktionsleuchte, die sich auf dem elektronischen Steuergerät befindet. Die Leuchte zeigt durch Aufleuchten einen Code an, der den Fehler angibt. Weitere Information zu Blinkcodes finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diagnoseblinkcodeabruf".

i05353650

Diagnoseleuchte

Die Multifunktionsleuchte am elektronischen Steuergerät kann als Diagnoseleuchte verwendet werden. Die Diagnosefunktion wird zum Anzeigen eines aktiven Fehlers verwendet. Der aktive Fehler wird als Blinkcode angezeigt.

Weitere Information zu Blinkcodes finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diagnoseblinkcodeabruf".

i05353664

Abruf der Diagnose-Blinkcodes

Die Multifunktionsleuchte erzeugt pro Sequenz einen zweistelligen Blinkcode, um die Blinkcode-Diagnosemeldung anzuzeigen. Der Blinkcode kann durch Zählen der Blinkvorgänge in einer Sequenz ermittelt werden.

Wenn der Blinkcode beendet ist, wird die Blinkcodesequenz wiederholt. Wenn ein zweiter Blinkcode aktiviert wurde, wiederholt das System beide Codes in der Sequenz.

Vier kurze Blinkvorgänge zeigen den Blinkcode 04 an. Drei lange Blinkvorgänge von je einer Sekunde gefolgt von einem kurzen Blinkvorgang zeigen den Blinkcode 31 an.

Wenn mehr als ein Code anzuzeigen ist, erzeugt das System zunächst den ersten Code und nach einem Verzögerungsintervall den nächsten Code.

Tabelle 5

Blinkcodes mit Schlüssel in der Stellung ON (Ein) (Motor nicht in Betrieb)			
Flash Code	Beschreibung	Motorstatus	Aktion des Fahrers
13	Funktionsstörung des Öldruckschalters Öldruckschalter getrennt Öldruckkabelstrang getrennt	Der Motor startet, wird jedoch nach 180 Sekunden ausgeschaltet.	Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.
22	Funktionsstörung des Drucksensors Drucksensoranschluss getrennt Drucksensorkabelstrang getrennt	Der Motor startet, wird jedoch in den Notbetriebsmodus versetzt.	Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.
33	Funktionsstörung des Aktuatorpositionssensors Anschluss des Aktuatorpositionssensors getrennt Kabelstrang des Aktuatorpositionssensors getrennt	Der Motor startet, wird jedoch in den Notbetriebsmodus versetzt.	Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.
04	Funktionsstörung des Aktuatorantriebs Drehzahlsensoranschluss getrennt Drehzahlsensorkabelstrang getrennt	Der Motor startet nicht.	Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.

Tabelle 6

Blinkcodes beim Durchdrehen des Motors			
Flash Code	Beschreibung	Motorstatus	Aktion des Fahrers
13	Fehlfunktion des Drehzahlsensors Drehzahlsensoranschluss getrennt Drehzahlsensorkabelstrang getrennt	Der Motor startet nicht.	Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.

Tabelle 7

Blinkcodes bei laufendem Motor			
Flash Code	Beschreibung	Motorstatus	Aktion des Fahrers
31	Öldruckabfall schwaches Signal vom Öldruckschalter Kurzschluss	Der Motor wird in den Notbetriebsmodus versetzt, kann jedoch ausgeschaltet werden.	Das Motoröl prüfen. ⁽¹⁾ Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.
22	Funktionsstörung des Drucksensors Drucksensoranschluss getrennt Drucksensorkabelstrang getrennt	Der Motor wird in den Notbetriebsmodus versetzt.	Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.

(Fortsetzung)

Systemdiagnose
Abruf der Diagnose-Blinkcodes

(Tabelle 7, Forts.)

33	Funktionsstörung des Aktuatorpositionssensors Anschluss des Aktuatorpositionssensors getrennt Kabelstrang des Aktuatorpositionssensors getrennt	Der Motor wird in den Notbetriebsmodus versetzt.	Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.
04	Funktionsstörung des Aktuatorantriebs Drehzahlsensoranschluss getrennt Drehzahlsensorkabelstrang getrennt	Der Motor wird abgestellt.	Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.
15	Fehlfunktion des Drehzahlsensors Drehzahlsensoranschluss getrennt Drehzahlsensorkabelstrang getrennt	Der Motor wird in den Notbetriebsmodus versetzt.	Den Kabelstranganschluss prüfen. Wenn der Fehler weiterhin auftritt, wenden Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder Ihren Perkins-Vertriebshändler.

(1) Das Prüfen des Motoröls ist Teil der täglichen Motorprüfung. Durch den Betrieb des Motors mit niedrigem Motorölstand kann der Motor beschädigt werden.

Weitere Informationen zu Diagnosemeldungen und -geräten erhalten Sie von Ihrem Perkins -Händler oder Ihrem Perkins -Vertragshändler.

Starten des Motors

i05353638

i05235184

Vor dem Starten des Motors

Vor dem Starten des Motors die täglich erforderlichen und andere regelmäßige Wartungsarbeiten durchführen. Den Motorraum kontrollieren. Dies kann dazu beitragen, spätere umfangreichere Reparaturen zu vermeiden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" zu entnehmen.

- Sicherstellen, dass der Motor über eine ausreichende Kraftstoffversorgung verfügt.
- Das Kraftstoffzuführventil (wenn vorhanden) öffnen.

Ist der Motor einige Wochen lang nicht gelaufen, kann Kraftstoff aus dem Kraftstoffsystem in den Tank zurückgeflossen sein. Luft kann in das Filtergehäuse gelangt sein. Wenn die Kraftstofffilter gewechselt wurden, können sich Lufteinschlüsse im Motor gebildet haben. In solchen Fällen muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. Weitere Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften" zu entnehmen. Weiterhin kontrollieren, ob die Kraftstoffspezifikation richtig ist und ob sich der Kraftstoff in gutem Zustand befindet. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Fuel Recommendations".

WARNUNG

Motorabgase enthalten Produkte, die gesundheitsschädlich sein können. Den Motor nur an gut belüfteten Orten starten und laufen lassen. Die Abgase ins Freie leiten, wenn der Motor in einem geschlossenen Raum gestartet werden muss.

- Den Motor nicht starten und keine Bedienungselemente bewegen, wenn sich ein Warnschild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" oder ein ähnliches Warnschild am Startschalter oder an den Bedienungselementen befindet.
- Alle Abschaltvorrichtungen und Warneinrichtungen zurückstellen.
- Sicherstellen, dass alle angetriebenen Bauteile deaktiviert sind. Elektrische Lasten auf ein Minimum beschränken oder entfernen.

Starten des Motors

WARNUNG

Keine Aerosol-Starthilfen, wie z.B. Äther, verwenden. In diesem Fall besteht Explosions- bzw. Verletzungsgefahr.

[German] Anmerkung: Motor-Drehzahlregelung während des Startens nicht verstellen. Das elektronische Steuergerät (ECM, Electronic Control Module) regelt die Motordrehzahl beim Starten.

1. Sämtliche angetriebenen Verbraucher abnehmen.
2. Den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Start) drehen. Die Multifunktionsleuchte am ECM prüfen.
3. Wenn die Leuchte nur einmal aufleuchtet, kann der Motor normal gestartet werden. Wenn die Leuchte erneut aufleuchtet, wurde ein Fehler erkannt. Weitere Informationen finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diagnoseblinkcodeabruf".
4. Bei kalter Witterung muss sich der Schlüsselschalter eine gewisse Zeit in der Betriebsstellung befinden, um den Betrieb der Glühkerzen zu ermöglichen. Einige Systeme sind mit einer Leuchte ausgestattet, die angibt, wann der Motor gestartet werden kann. Diese Leuchte muss vor dem Starten des Motors erlöschen. Informationen zum Starten eines Motors bei kalter Witterung sind beim Erstausrüster erhältlich.

[German] Anmerkung: Die erforderliche Betriebsdauer der Glühkerzen hängt von den Wetterbedingungen ab. Wenn der Motor warm ist, ist keine Wärme von den Glühkerzen zum Starten des Motors erforderlich.

HINWEIS

Den Startermotor nicht betätigen, während sich das Schwungrad dreht. Den Motor nicht starten, wenn er belastet ist.

Wenn der Motor nicht innerhalb von 30 Sekunden anspringt, den Startschalter oder -knopf freigeben und zwei Minuten lang warten, damit sich der Startermotor vor einem erneuten Startversuch abkühlen kann.

- Den Schlüsselschalter drehen, um den Starter zu betätigen, und den Motor durchdrehen lassen. Wenn der Motor läuft, den Schlüsselschalter in die Stellung RUN (Betrieb) zurückkehren lassen.

i05353654

Starten mit Überbrückungskabeln

WARNUNG

Ein falscher Anschluss der Überbrückungskabel kann Explosionen hervorrufen und zu Verletzungen führen.

Funkenbildung in der Nähe von Batterien vermeiden. Durch Funken können Dämpfe explodieren. Die Kabelenden dürfen einander oder den Motor nicht berühren.

HINWEIS

Die Spannung der externen Stromquelle muß der des elektrischen Startermotors entsprechen. Zum Starten mit einer externen Stromquelle NUR eine Stromquelle mit gleicher Spannung benutzen. Durch höhere Spannung wird die elektrische Anlage beschädigt.

Batteriekabel nicht verkehrt anschließen. Der Drehstromgenerator kann beschädigt werden. Massekabel zuletzt anschließen und später zuerst abnehmen.

Alle elektrischen Verbraucher AUSSCHALTEN, bevor die Überbrückungskabel angeschlossen werden.

Sicherstellen, dass der elektrische Hauptschalter sich in der Stellung AUS befindet, bevor die Überbrückungskabel an den zu startenden Motor angeschlossen werden.

- Den Startschalter am ausgefallenen Motor auf OFF (Aus) drehen. Alle Zubehörteile des Motors abstellen.
- Ein positives Ende des Starthilfekabels an den positiven Pol der entladenen Batterie anschließen. Das andere positive Ende des Starthilfekabels an den positiven Pol der äußeren Stromquelle anschließen.

- Ein negatives Ende des Starthilfekabels an den negativen Pol der äußeren Stromquelle anschließen. Das andere negative Ende des Starthilfekabels am Motorblock oder an Fahrgestellmasse anschließen. Dadurch wird verhindert, dass die von einigen Batterien entwickelten brennbaren Gase durch Funken entzündet werden.

[German] Anmerkung: Vor dem Betätigen des Starters muss das elektronische Motorsteuergerät eingeschaltet werden. Andernfalls können Schäden verursacht werden.

- Den Motor im normalen Betriebsmodus starten. Siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten des Motors".

- Sofort nach dem Anspringen des Motors die Starthilfekabel in umgekehrter Reihenfolge trennen.

Stark entladene Batterien werden nach dem Starten mit Überbrückungskabel unter Umständen nicht völlig durch den Drehstromgenerator aufgeladen. Die Batterien müssen nach dem Abstellen des Motors ersetzt oder mit einem Ladegerät auf ordnungsgemäße Spannung aufgeladen werden.

i01978601

Nach dem Starten des Motors

[German] Anmerkung: Bei Temperaturen zwischen 0 und 60°C (32 und 140°F) beträgt die Aufwärmzeit etwa drei Minuten. Bei Temperaturen unter 0°C (32°F) kann zusätzliche Warmlaufzeit notwendig sein.

Während der Motor zum Aufwärmen im Leerlauf läuft, folgende Kontrollen vornehmen:

- Auf austretende Flüssigkeiten und Luft bei Leerlaufdrehzahl und bei Halbgas (ohne Motorbelastung) achten, bevor der Motor belastet wird. Bei manchen Einsätzen ist dies nicht möglich.
- Den Motor im unteren Leerlauf laufen lassen, bis alle Systeme Betriebstemperatur erreichen. Alle Anzeigen während der Aufwärmzeit kontrollieren.

[German] Anmerkung: Alle Anzeigen während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Damit können für jede Anzeige über einen bestimmten Zeitraum Erfahrungswerte gesammelt werden. Ein Vergleich dieser Werte kann auf ungewöhnliche Betriebsentwicklungen hinweisen. Wesentliche Veränderungen zwischen Erfahrungswerten und den tatsächlichen Anzeigen bedürfen einer genaueren Untersuchung.

Motorbetrieb

i05353652

Motorbetrieb

Allgemeiner Motorbetrieb

Die Einhaltung der Betriebsvorschriften und sachgemäß durchgeführte Wartungsarbeiten sind die Grundlagen für einen wirtschaftlichen Betrieb des Motors und das Erreichen der maximalen Nutzungsdauer. Wenn die Anweisungen im Betriebs- und Wartungshandbuch befolgt werden, können die Kosten minimiert und eine maximale Nutzungsdauer des Motors erreicht werden.

Sicherstellen, dass keine Blinkcodes aktiv sind. Weitere Informationen finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Diagnoseblinkcodeabruf".

Wenn der Motor die Betriebstemperatur erreicht hat, kann er mit Nenndrehzahl betrieben werden. Der Motor erreicht bei niedriger Drehzahl und Last die normale Betriebstemperatur eher. Dieses Verfahren ist effizienter als der Betrieb des Motors mit niedriger Drehzahl ohne Last. Der Motor muss seine Betriebstemperatur innerhalb weniger Minuten erreichen.

Alle Anzeigen während des Motorbetriebs regelmäßig ablesen und die Daten aufzeichnen. Durch den Datenabgleich über einen längeren Zeitraum können für jedes Instrument die normalen Anzeigewerte bestimmt werden. Der Datenvergleich über einen längeren Zeitraum trägt außerdem dazu bei, ungewöhnliche Betriebsentwicklungen festzustellen. Wesentliche Änderungen bei den Anzeigewerten bedürfen einer genaueren Untersuchung.

Motorbetrieb und Höhenlage

Gemäß den Emissionsbestimmungen der United States Environmental Protection Agency werden Motorleistung und Emissionen mit steigender Höhenlage des Motorbetriebs reduziert.

i05353642

Kraftstoff-Sparmaßnahmen

Der Wirkungsgrad des Motors kann den Kraftstoffverbrauch beeinflussen. Konstruktion und Fabrikationstechnik von Perkins sorgen für bestmögliche Kraftstoffnutzung bei allen Einsätzen. Die empfohlenen Verfahren anwenden, damit der Motor während seiner gesamten Nutzungsdauer optimale Leistung erreicht.

- Vermeiden, dass Kraftstoff verschüttet wird.

Kraftstoff dehnt sich aus, wenn er sich erwärmt. Der Kraftstofftank kann überfließen. Die Kraftstoffleitungen auf Leckagen kontrollieren. Die Kraftstoffleitungen bei Bedarf reparieren.

- Daran denken, dass die Kraftstoffe unterschiedliche Eigenschaften haben können. Nur die empfohlenen Kraftstoffe verwenden. Weitere Informationen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffempfehlungen" zu entnehmen.
 - Den Motor nicht unnötig im Leerlauf laufen lassen.
- Den Motor abstellen, anstatt ihn über längere Zeit im Leerlauf laufen zu lassen.
- Die Wartungsanzeige häufig kontrollieren. Die Luftfilterelemente sauber halten.
 - Die elektrische Anlage in gutem Zustand halten.

Bei nur einer defekten Batteriezelle wird der Drehstromgenerator überlastet. Dadurch wird unnötig Leistung und zu viel Kraftstoff verbraucht.

- Der Keilriemen muss sich in gutem Zustand befinden.
- Sicherstellen, dass alle Schlauchverbindungen fest sitzen. Die Anschlüsse dürfen keine Leckagen aufweisen.
- Sicherstellen, dass sich die angetriebenen Bauteile in einwandfreiem Zustand befinden.
- Kalte Motoren verbrauchen übermäßig viel Kraftstoff. Nach Möglichkeit die Wärmeenergie des Mantelkühlwassersystems und des Abgassystems nutzen. Die Bauteile des Kühlsystems sauber und in einwandfreiem Zustand halten. Den Motor nie ohne Wassertemperaturregler betreiben. Alle diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Betriebstemperatur aufrechtzuerhalten.

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

i05353636

Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

Perkins -Dieselmotoren können auch bei kaltem Wetter erfolgreich betrieben werden. Bei niedrigen Temperaturen hängen das Startverhalten und der Betrieb des Dieselmotors von folgenden Faktoren ab:

- der verwendete Kraftstoff
- Viskosität des Motoröls
- Funktion der Glühkerzen
- Zustand der Batterie

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Informationen:

- Erklärung von Problemen, die durch den Betrieb bei kaltem Wetter entstehen können
- Vorschläge für Maßnahmen, um Probleme beim Starten und während des Betriebs auf ein Minimum zu beschränken, wenn die Umgebungstemperatur zwischen 0 und -40 °C (32 und 40 °F) liegt.

Der Betrieb und die Wartung eines Motors bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt sind ein komplexes Thema. Das hat folgende Gründe:

- Wetterbedingungen
- Einsatzbereich des Motors

Die Empfehlungen Ihres Perkins -Händlers oder Ihres Perkins -Vertriebshändlers basieren auf bewährten Verfahren. Die Informationen in diesem Abschnitt dienen als Richtlinien für den Niedrigtemperatureinsatz.

Ratschläge für den Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen

- Nach dem Anspringen den Motor laufen lassen, bis eine Betriebstemperatur von mindestens 80 °C (176 °F) erreicht ist. Durch das Erreichen der richtigen Betriebstemperatur wird verhindert, dass die Einlassventile und die Auslassventile stecken bleiben.
- Nach dem Abstellen des Motors sind Kühl- und Schmiersystem nicht sofort kalt, d. h., dass der Motor einige Stunden lang außer Betrieb sein und dann problemlos wieder gestartet werden kann.
- Vor Beginn der kalten Jahreszeit das richtige Schmiermittel in den Motor füllen. Die richtige Viskosität des Öls ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.
- Alle Teile aus Gummi (Schläuche, Lüfterantriebsriemen usw.) wöchentlich kontrollieren.
- Alle elektrischen Kabel und Anschlüsse auf Scheuerstellen und Beschädigung der Isolierung kontrollieren.
- Alle Batterien müssen in aufgeladenem Zustand und warm gehalten werden, indem sichergestellt wird, dass der Motor bei normaler Betriebstemperatur läuft.
- Den Kraftstofftank am Ende jeder Arbeitsschicht auffüllen.
- Die Luftfilter und den Lufteinlass täglich kontrollieren. Den Lufteinlass häufiger kontrollieren, wenn in Schnee gearbeitet wird.
- Darauf achten, dass sich die Glühkerzen in gutem Betriebszustand befinden.

WARNUNG

Durch die Verwendung von Alkohol oder anderen Starthilfemitteln können Körperverletzungen und Sachschäden hervorgerufen werden.

Alkohol und sonstige Starthilfemitteln sind sehr leicht entzündlich und giftig. Bei einer falschen Lagerung kann es zu Körperverletzungen oder Sachschäden kommen.

WARNUNG

Keine Aerosol-Starthilfen, wie z.B. Äther, verwenden. In diesem Fall besteht Explosions- bzw. Verletzungsgefahr.

- Anweisungen zum Starten mit Überbrückungskabeln bei tiefen Umgebungstemperaturen sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Starten mit Überbrückungskabeln" zu entnehmen.

Viskosität des Motorschmieröls

Die richtige Viskosität des Motoröls ist von entscheidender Bedeutung. Die Ölviskosität wirkt sich auf die Schmiereigenschaften und den Verschleißschutz aus, die das Öl dem Motor bietet. Die richtige Viskosität des Öls ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.

Empfehlungen für das Kühlmittel

Das Kühlsystem muss für die tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen geschützt werden. Die empfohlene Kühlmittelmischung ist diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" zu entnehmen.

Bei kaltem Wetter muss das Kühlmittel häufig auf die richtige Glykolkonzentration kontrolliert werden, um einen ausreichenden Frostschutz zu gewährleisten.

Motorblockheizungen

Motorblockheizungen (wenn vorhanden) erwärmen das Mantelkühlwasser, das die Verbrennungsräume umgibt. Diese Erwärmung bewirkt Folgendes:

- besseres Startverhalten
- kürzere Aufwärmdauer

Eine elektrische Blockheizung kann eingeschaltet werden, wenn der Motor abgestellt ist. Es kann sich um eine Blockheizung mit 110 oder 240 V Gleichstromversorgung handeln. Die Leistung kann 750/1000 W betragen. Für weitere Informationen wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebs Händler.

Betrieb des Motors im Leerlauf

Wenn der Motor nach dem Starten bei niedrigen Umgebungstemperaturen im Leerlauf läuft, die Motordrehzahl von 1000 auf 1200/min erhöhen. In diesem Leerlaufbetrieb kann der Motor schneller warmlaufen. Es ist einfacher, über lange Zeit eine höhere untere Leerlaufdrehzahl beizubehalten, wenn ein Gashebel eingebaut wird. Den Motor nicht "zu stark durchdrehen", um das Warmlaufen zu beschleunigen.

Den Motor etwas belasten (Parasitärlast), während er im Leerlauf läuft, denn dies trägt zur Aufrechterhaltung der Mindestbetriebstemperatur bei. Die Mindestbetriebstemperatur beträgt 80 °C (176 °F).

Empfehlungen zum Aufwärmen des Kühlmittels

Motor auf Betriebstemperatur bringen, wenn seine Temperatur wegen Inaktivität unter die normale Betriebstemperatur abgesunken ist. Dieses Aufwärmen muss erfolgen, bevor der Motor wieder voll in Betrieb genommen wird. Während des Betriebs bei sehr tiefen Temperaturen können die Ventiltriebe des Motors beschädigt werden, wenn der Motor nur kurzzeitig in Betrieb ist. Das kann der Fall sein, wenn der Motor mehrfach gestartet und wieder abgestellt wird, ohne dass er richtig warmlaufen konnte.

Wenn der Motor mit Temperaturen unter der normalen Betriebstemperatur betrieben wird, kommt es nicht zu einer kompletten Verbrennung des Kraftstoffs und Öls im Verbrennungsraum. Dadurch bilden sich Kohleablagerungen an den Ventilschäften. Normalerweise verursachen die Ablagerungen keine Probleme, da sie während des Betriebs bei normaler Motor-Betriebstemperatur verbrennen.

Wenn der Motor häufig gestartet und abgestellt wird, ohne dass er bis zum Erreichen der Betriebstemperatur gelaufen wäre, baut sich eine dickere Schicht von Kohlenstoffablagerungen auf. Dieses Starten und Abstellen kann zu folgenden Problemen führen:

- Die Ventile bleiben hängen.
- Ventilgestänge können sich verbiegen.
- An den Bauteilen des Ventiltriebs können andere Schäden entstehen.

Nach dem Starten muss der Motor betrieben werden, bis die Kühlmitteltemperatur mindestens 80 °C (176 °F) beträgt. Die Kohlenstoffablagerungen an den Ventilschäften werden auf einem Minimum gehalten, und die Ventile und Ventiltteile können sich frei bewegen.

Der Motor muss sorgfältig aufgewärmt werden, damit der optimale Betriebszustand der Motorteile aufrechterhalten wird. Dadurch verlängert sich im Allgemeinen auch die Nutzungsdauer des Motors. Die Schmierung wird verbessert. Es gibt weniger Säuren und Schlamm im Öl. Dadurch erreichen die Motorlager, die Kolbenringe und andere Teile eine längere Nutzungsdauer. Unnötigen Betrieb im Leerlauf jedoch auf zehn Minuten begrenzen, um Verschleiß und unnötigen Kraftstoffverbrauch zu vermeiden.

Wassertemperaturregler und isolierte Heizungsleitungen

Der Motor ist mit einem Wassertemperaturregler ausgestattet. Wenn die Kühlmitteltemperatur unter der korrekten Betriebstemperatur liegt, strömt Mantelkühlwasser durch den Zylinderblock in den Zylinderkopf. Das Kühlmittel läuft dann über einen internen Kanal, der das Ventil des Kühlmitteltemperaturreglers umgeht, zurück zum Zylinderblock. Durch dieses Rücklaufen wird sichergestellt, dass bei niedrigen Betriebstemperaturen Kühlmittel um den Motor strömt. Der Wassertemperaturregler beginnt sich zu öffnen, wenn das Mantelkühlwasser die korrekte Mindestbetriebstemperatur erreicht hat. Wenn die Temperatur des Mantelkühlwassers über die Mindestbetriebstemperatur steigt, öffnet sich der Wassertemperaturregler weiter, damit mehr Kühlmittel durch den Kühler laufen kann, um die überschüssige Wärme abzuleiten.

Die allmähliche Öffnung des Wassertemperaturreglers bewirkt das allmähliche Schließen des Umgehungs Kanals zwischen Zylinderblock und Kopf. Dies gewährleistet, dass das gesamte Kühlmittel zum Kühler fließt, um für eine maximale Wärmeableitung zu sorgen.

[German] Anmerkung: Den Luftstrom nicht begrenzen. Andernfalls kann das Kraftstoffsystem beschädigt werden. Perkins rät von Einrichtungen zur Luftstrombegrenzung, z. B. einer Kühlerabdeckung, ab. Eine Begrenzung des Luftstroms kann zu folgenden Problemen führen: hohe Abgastemperaturen, Leistungsverlust, übermäßiger Einsatz des Lüfters and höherer Kraftstoffverbrauch.

Eine Fahrerhausheizung ist bei kaltem Wetter sehr nützlich. Die Zulaufleitungen vom Motor und die Rücklaufleitungen vom Fahrerhaus sollten isoliert werden, um Wärmeverlust an die Außenluft zu verringern.

Empfehlungen zum Schutz des Kurbelgehäuse-Entlüfters

Entlüftungsgase aus dem Kurbelgehäuse können eine große Menge an Wasserdampf enthalten. Dieser Wasserdampf kann bei niedrigen Umgebungstemperaturen frieren und das Entlüftungssystem des Kurbelgehäuses verstopfen oder beschädigen. Wenn der Motor bei Temperaturen unter -25 °C (-13 °F) betrieben wird, müssen Maßnahmen zur Vermeidung von Einfrieren und Verstopfen des Entlüftungssystems getroffen werden. Bei extremen Wetterbedingungen hilft eine Isolierung des Entlüfterschlauchs dabei, das System zu schützen.

Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebshändler, um Empfehlungen zu Entlüfterbauteilen für den Betrieb bei Temperaturen von -25 bis -40 °C (-13 bis -72 °F) zu erhalten.

i05353630

Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff

[German] Anmerkung: Nur von Perkins empfohlene Kraftstoffsorten verwenden. Siehe dazu dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen".

Mit dieser Motoren-Baureihe können folgende Kraftstoffe verwendet werden:

- Gruppe 1
- Gruppe 2
- Gruppe 3
- Spezialkraftstoffe

Perkins empfiehlt nur Kraftstoffe der Gruppe 1 und der Gruppe 2 zur Verwendung mit Motoren dieser Baureihe.

Die Kraftstoffe der Gruppe 1 sind die von Perkins für allgemeine Zwecke bevorzugten Kraftstoffe. Mit Kraftstoffen der Gruppe 1 werden Lebensdauer und Leistung des Motors maximiert. Kraftstoffe der Gruppe 1 sind meist weniger verfügbar als Kraftstoffe der Gruppe 2. Kraftstoffe der Gruppe 1 sind in kälteren Gebieten während der Wintermonate häufig nicht erhältlich.

[German] Anmerkung: Der Verschleißkerbenwert von Kraftstoffen der Gruppe 2 darf 650 Mikrometer nicht überschreiten (HFRR gemäß ISO 12156-1).

Kraftstoffe der Gruppe 2 sind im Hinblick auf Garantieleistungen zulässig. Bei Verwendung dieser Kraftstoffe kann sich allerdings die Lebensdauer des Motors verkürzen, die maximale Leistung verringern und der Kraftstoffverbrauch erhöhen.

Wenn Dieselmotoren der Gruppe 2 verwendet werden, gibt es folgende Möglichkeiten, um Probleme bei kaltem Wetter auf ein Minimum zu begrenzen:

- Glühkerzen
- Motorkühlwasservorwärmer, die von einem Erstausrüster geliefert werden können
- Kraftstoffvorwärmung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann
- Kraftstoffleitungsisolierung, die von einem Erstausrüster geliefert werden kann

Es gibt drei Hauptunterschiede zwischen Kraftstoffen der Gruppe 1 und Kraftstoffen der Gruppe 2. Kraftstoffe der Gruppe 1 unterscheiden sich in folgenden Merkmalen von Kraftstoffen der Gruppe 2.

- niedrigerer Trübungspunkt
- niedrigerer Stockpunkt
- höherer Energiegehalt pro Volumeneinheit Kraftstoff

[German] Anmerkung: Kraftstoffe der Gruppe 3 verringern die Lebensdauer des Motors. Die Verwendung von Kraftstoffen der Gruppe 3 wird nicht durch die Perkins -Garantie abgedeckt.

Kraftstoffe der Gruppe 3 umfassen Kraftstoffe für niedrige Temperaturen und Kerosin für Flugzeuge .

Zu den Spezialkraftstoffen zählt Biokraftstoff .

Als Trübungspunkt wird die Temperatur bezeichnet, bei der sich Paraffinkristalle im Kraftstoff bilden. Durch diese Paraffinkristalle können die Kraftstofffilter verstopft werden.

Der Stockpunkt ist bei der Temperatur erreicht, bei der der Dieselmotorkraftstoff zähflüssig wird. Der Kraftstoff fließt nicht mehr so leicht durch Kraftstoffleitungen, Kraftstofffilter und Kraftstoffpumpen.

Beim Kauf des Dieselmotorkraftstoffs müssen diese Fakten berücksichtigt werden. Die durchschnittliche Umgebungstemperatur im Einsatzgebiet des Motors beachten. Motoren, die mit Kraftstoff für ein bestimmtes Klima betrieben werden, laufen unter Umständen nicht zufriedenstellend, wenn sie in einer Gegend mit einem anderen Klima eingesetzt werden. Es können Probleme infolge von Temperaturänderungen auftreten.

Bevor eine Fehlersuche wegen schwacher Motorleistung oder schlechter Funktion während der Wintermonate durchgeführt wird, sollte der Kraftstoff auf Paraffinkristalle kontrolliert werden.

Für den Betrieb eines Motors bei Temperaturen unter 0 °C (32 °F) sind unter Umständen Kraftstoffe für niedrige Temperaturen erhältlich. Diese Kraftstoffe begrenzen die Paraffinbildung bei tiefen Temperaturen.

Weitere Informationen zum Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen und Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen".

i05235285

Kraftstoffsystem und tiefe Umgebungstemperaturen

Kraftstofftanks

In nur zum Teil gefüllten Kraftstofftanks kann es zur Bildung von Kondensation kommen. Die Kraftstofftanks nach dem Betrieb des Motors auffüllen.

Kraftstofftanks müssen mit einer Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Sediment ausgerüstet sein. Bei einigen Kraftstofftanks sind die Zulaufrohre so angeordnet, dass Wasser und Sediment sich unterhalb des Rohrendes absetzen können.

An anderen Kraftstofftanks werden Versorgungsleitungen verwendet, die den Kraftstoff direkt vom Boden des Tanks ansaugen. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

In den folgenden Intervallen Wasser und Sediment aus den Kraftstoffvorrattanks ablassen: wöchentlich, Ölwechsel and beim Auffüllen des Kraftstofftanks. Das trägt dazu bei, dass Wasser und/oder Sediment nicht aus dem Kraftstofflagertank in den Kraftstofftank des Motors gepumpt werden.

Kraftstofffilter

Der Motor muss mit einem Leitungseinbau-Kraftstofffilter zwischen dem Kraftstofftank und der elektrisch betriebenen Kraftstoffförderpumpe ausgestattet sein. Das Kraftstoffsystem nach dem Wechseln des Kraftstofffilters immer entlüften, um Luftblasen aus dem Kraftstoffsystem zu entfernen. Weitere Informationen zum Entlüften des Kraftstoffsystems sind dem Betriebs- und Wartungshandbuch im Abschnitt "Wartung" zu entnehmen.

Kraftstoff-Vorwärmgeräte

Kraftstoffheizgeräte verhindern, dass Kraftstofffilter bei tiefen Umgebungstemperaturen durch Paraffinkristalle verstopfen.

Weitere Informationen zu Kraftstoffheizgeräten erhalten Sie von Ihrem Perkins -Händler oder -Vertriebspartner.

Abstellen des Motors

i03826094

i02398252

Abstellen des Motors

HINWEIS

Wenn der Motor sofort nach dem Betrieb unter Last abgestellt wird, kann er überhitzen, und die Teile des Motors verschleifen schneller.

Den Motor vor dem Abstellen möglichst nicht beschleunigen.

Wenn das Abstellen eines heißen Motors vermieden wird, erreichen die Turboladerwelle und das Lager ihre optimale Nutzungsdauer.

[German] Anmerkung: Je nach Motorausführung sind die Bedienungselemente unterschiedlich. Sicherstellen, dass das Abstellverfahren richtig verstanden worden ist. Beim Abstellen des Motors folgende Richtlinien beachten:

1. Den Motor entlasten. Motordrehzahl auf unteren Leerlauf verringern. Den Motor fünf Minuten lang im Leerlauf laufen lassen, damit der Motor abkühlen kann.
2. Den Motor nach der Abkühlung mit dem Abstellsystem des jeweiligen Motors abstellen und den Startschlüssel in die Stellung OFF drehen. Falls notwendig, in der Bedienungsanleitung des Erstausrüsters nachschlagen.

i01947860

Abstellen im Notfall

HINWEIS

Die Notabstellvorrichtungen dürfen NUR zum Abstellen im NOTFALL betätigt werden. Diese Vorrichtungen NICHT zum normalen Abstellen des Motors verwenden.

Der Erstausrüster hat diese Ausführung unter Umständen mit einem Notabstellknopf ausgerüstet. Für weitere Informationen über den Notabstellknopf siehe die Informationen des Erstausrüsters.

Darauf achten, dass alle Bauteile eines externen Systems, die den Motorbetrieb unterstützen, nach dem Abstellen des Motors gesichert werden.

Nach dem Abstellen des Motors

[German] Anmerkung: Vor dem Überprüfen des Motoröls den Motor mindestens 10 Minuten lang abstellen, damit das Motoröl in die Ölwanne zurückfließen kann.

- Den Ölstand des Kurbelgehäuses überprüfen. Den Ölstand zwischen den Markierungen "MIN" und "MAX" am Messstab für das Motoröl halten.
- Bei Bedarf kleinere Einstellungen vornehmen. Leckstellen abdichten und lockere Schrauben festziehen.
- Wenn der Motor mit einem Betriebsstundenzähler ausgestattet ist, den Anzeigewert notieren. Wartungsarbeiten entsprechend den Angaben in Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" vornehmen.
- Den Kraftstofftank befüllen, um Kondensationsprobleme zu vermeiden. Den Kraftstofftank nicht überfüllen.

HINWEIS

Nur die Frostschutz-/Kühlmittel verwenden, die in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch unter Füllmengen und Empfehlungen angegeben sind. Andernfalls kann der Motor beschädigt werden.

- Den Motor abkühlen lassen. Den Kühlmittelstand überprüfen.
- Wenn negative Temperaturen erwartet werden, das Kühlmittel auf angemessenen Frostschutz überprüfen. Das Kühlsystem muss bis zu den tiefsten zu erwartenden Außentemperaturen gegen Frost geschützt werden. Bei Bedarf die richtige Mischung aus Kühlmittel und Wasser hinzufügen.
- Alle anfallenden regelmäßigen Wartungsarbeiten an der betriebenen Ausrüstung durchführen. Diese Wartungsarbeiten sind in den Anleitungen des Erstausrüsters beschrieben.

Wartung

Füllmengen

i05353658

Füllmengen

Schmiersystem

Bei den Füllmengen des Kurbelgehäuses handelt es sich um ungefähre Werte für Kurbelgehäuse oder Sumpf plus Standardölfilter. Zusatzölfilter benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den technischen Daten des Erstausrüsters zu entnehmen. Weitere Informationen zu Schmiermitteln sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Abschnitt "Schmiermittel"" zu entnehmen.

Motor 402F-05

Tabelle 8

Motor 402F-05 Füllmengen		
Gehäuse oder System	minimal	maximal
Kurbelgehäuse-Ölsumpf ⁽¹⁾	1,61 l (1,7 qt.)	2,01 l (2,1 qt.)
Gesamtes Schmiersystem ⁽²⁾		

- (1) Die Füllmengen beziehen sich auf Zirkawerte für das Fassungsvermögen der Kurbelgehäuse-Ölwanne einschließlich der ab Werk gelieferten Standardölfilter. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den technischen Daten des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Gesamtwert für das Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs, der ab Werk montierten Ölfilter und zusätzlicher Filter des Schmiersystems. Den Wert in die Tabelle eintragen.

Motor 403F-07

Tabelle 9

Motor 403F-07 Füllmengen		
Gehäuse oder System	minimal	maximal
Kurbelgehäuse-Ölsumpf ⁽¹⁾	2,35 l (2,5 qt.)	3,05 l (3,2 qt.)
Gesamtes Schmiersystem ⁽²⁾		

- (1) Die Füllmengen beziehen sich auf Zirkawerte für das Fassungsvermögen der Kurbelgehäuse-Ölwanne einschließlich der ab Werk gelieferten Standardölfilter. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den technischen Daten des Erstausrüsters zu entnehmen.

(Tabelle 9, Forts.)

- (2) Der Gesamtwert für das Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs, der ab Werk montierten Ölfilter und zusätzlicher Filter des Schmiersystems. Den Wert in die Tabelle eintragen.

Motor 403F-11

Tabelle 10

Motor 403F-11 Füllmengen		
Gehäuse oder System	minimal	maximal
Kurbelgehäuse-Ölsumpf ⁽¹⁾	3,4 l (3,6 qt.)	4,4 l (4,7 qt.)
Gesamtes Schmiersystem ⁽²⁾		

- (1) Die Füllmengen beziehen sich auf Zirkawerte für das Fassungsvermögen der Kurbelgehäuse-Ölwanne einschließlich der ab Werk gelieferten Standardölfilter. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den technischen Daten des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Gesamtwert für das Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs, der ab Werk montierten Ölfilter und zusätzlicher Filter des Schmiersystems. Den Wert in die Tabelle eintragen.

Motoren 403F-15

Tabelle 11

Motoren 403F-15 Füllmengen		
Gehäuse oder System	minimal	maximal
Kurbelgehäuse-Ölsumpf ⁽¹⁾	4,5 l (4,8 qt.)	6 l (6,3 qt.)
Gesamtes Schmiersystem ⁽²⁾		

- (1) Die Füllmengen beziehen sich auf Zirkawerte für das Fassungsvermögen der Kurbelgehäuse-Ölwanne einschließlich der ab Werk gelieferten Standardölfilter. Motoren mit Zusatzölfiltern benötigen zusätzliches Öl. Die Füllmengen der Zusatzölfilter sind den technischen Daten des Erstausrüsters zu entnehmen.
- (2) Der Gesamtwert für das Schmiersystem umfasst das Fassungsvermögen des Kurbelgehäuse-Ölsumpfs, der ab Werk montierten Ölfilter und zusätzlicher Filter des Schmiersystems. Den Wert in die Tabelle eintragen.

Kühlsystem

Für die Wartung des Kühlsystems muss die Gesamtfüllmenge des Kühlsystems bekannt sein. Die ungefähre Füllmenge gilt für das Motorkühlsystem. Das Fassungsvermögen externer Systeme ist je nach Anwendung unterschiedlich. Füllmengen des externen Systems sind den technischen Daten des entsprechenden Herstellers zu entnehmen. Angaben zu den Füllmengen werden benötigt, um die erforderliche Menge Kühlmittel für das gesamte Kühlsystem zu ermitteln.

(Fortsetzung)

Motor 402F-05

Tabelle 12

Motor 402F-05 Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	Quart
Nur Motor	1,1	1,2
Externes System (nach Erstausrüster) ⁽¹⁾		
Gesamtes Kühlsystem ⁽²⁾		

- (1) Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Bauteilen: Wärmetauscher and Leitungen. Siehe die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers. Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.
- (2) Der Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

Motor 403F-07

Tabelle 13

Motor 403F-07 Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	Quart
Nur Motor	1,2	1,3
Externes System (nach Erstausrüster) ⁽¹⁾		
Gesamtes Kühlsystem ⁽²⁾		

- (1) Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Bauteilen: Wärmetauscher and Leitungen. Siehe die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers. Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.
- (2) Der Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

Motor 403F-11

Tabelle 14

Motor 403F-11 Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	Quart
Nur Motor	1,9	2,0
Externes System (nach Erstausrüster) ⁽¹⁾		
Gesamtes Kühlsystem ⁽²⁾		

(Fortsetzung)

(Tabelle 14, Forts.)

- (1) Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Bauteilen: Wärmetauscher and Leitungen. Siehe die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers. Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.
- (2) Der Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

Motoren 403F-15

Tabelle 15

Motoren 403F-15 Füllmengen		
Gehäuse oder System	Liter	Quart
Nur Motor	2,6	2,7
Externes System (nach Erstausrüster) ⁽¹⁾		
Gesamtes Kühlsystem ⁽²⁾		

- (1) Das externe System besteht aus einem Kühler oder einem Ausgleichsbehälter und den folgenden Bauteilen: Wärmetauscher and Leitungen. Siehe die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers. Den Füllmengenwert des externen Systems in dieser Zeile eintragen.
- (2) Der Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems umfasst die Füllmengen des Motors und des externen Systems. Den Gesamtwert für die Füllmenge des Kühlsystems in diese Zeile eintragen.

i05353668

Flüssigkeitsempfehlungen

Allgemeine Kühlmittelinformationen

HINWEIS

Nie Kühlmittel in einen überhitzten Motor einfüllen. Dies führt zu Motorschäden. Motor erst abkühlen lassen.

HINWEIS

Wenn der Motor an einem Ort gelagert oder an einen Ort transportiert werden soll, an dem Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt vorherrschen, muss das Kühlsystem entweder bis zu den tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperaturen vor Beschädigung geschützt oder vollständig entleert werden.

HINWEIS

Das spezifische Gewicht des Kühlmittels häufig kontrollieren, um ausreichenden Gefrier- und Siedeschutz zu gewährleisten.

Kühlsystem reinigen, wenn Folgendes festgestellt wird:

- Verschmutzung des Kühlsystems
- Überhitzen des Motors
- Schaumbildung im Kühlmittel

HINWEIS

Den Motor nur in Betrieb nehmen, wenn das Kühlsystem mit Wasserthermostaten versehen ist. Wasserthermostate tragen dazu bei, dass das Kühlmittel seine richtige Betriebstemperatur beibehält. Beim Fehlen von Wasserthermostaten können sich Kühlsystem-Probleme entwickeln.

Motorausfälle stehen vielfach im Zusammenhang mit dem Kühlsystem. Die folgenden Probleme können in Zusammenhang mit dem Kühlsystem auftreten:

Überhitzung, Leckage an der Wasserpumpendichtung and verstopfte Kühler oder Wärmetauscher.

Diese Ausfälle können durch die richtige Wartung des Kühlsystems vermieden werden. Die Wartung des Kühlsystems ist ebenso wichtig wie die Wartung des Kraftstoff- oder Schmiersystems. Die Qualität des Kühlmittels ist genauso wichtig wie die Qualität des Kraftstoffs und Schmieröls.

Kühlmittel bestehen normalerweise aus drei Bestandteilen: Wasser, Zusätze and Glykol.

Wasser

Das Wasser dient im Kühlsystem zur Wärmeübertragung.

Für die Verwendung in Kühlsystemen wird destilliertes oder vollentsalztes Wasser empfohlen.

NICHT die folgenden Typen von Wasser in Kühlsystemen verwenden: hartes Wasser, mit Salz enthärtetes Wasser and Meerwasser.

Ist kein destilliertes oder vollentsalztes Wasser verfügbar, Wasser mit den in Tabelle 16 aufgeführten Eigenschaften verwenden.

Tabelle 16

Geeignetes Wasser	
Eigenschaft	Obergrenze
Chlor (Cl)	40 mg/l
Sulfat (SO ₄)	100 mg/l
Gesamthärte	170 mg/l
Gesamtfeststoffmenge	340 mg/l
Säuregehalt	pH-Wert von 5,5 bis 9,0

Wenden Sie sich für eine Wasseranalyse an eine der folgenden Stellen:

- Kommunales Wasserwerk
- Landwirtschaftliche Versuchsanstalt
- Unabhängiges Labor

Additive

Additive schützen die Metallflächen eines Kühlsystems. Eine unzureichende Konzentration oder das Fehlen von Additiven führt zu folgenden Problemen:

- Korrosion
- Bildung von mineralischen Ablagerungen
- Rost
- Kesselsteinbildung
- Schaumbildung im Kühlmittel

Viele Additive werden während des Motorbetriebs verbraucht. Diese Additive müssen regelmäßig ersetzt werden.

Additive müssen in der richtigen Konzentration beigelegt werden. Bei einer übermäßigen Konzentration können sich die Hemmstoffe von der Lösung absetzen. Die Ablagerungen können folgende Probleme hervorrufen:

- Gelbildung
- Einschränkung der Wärmeübertragung
- Leckage an der Wasserpumpendichtung
- Verstopfung des Motorkühlers, sonstiger Kühler und enger Durchgänge

Glykol

Das Glykol im Kühlmittel sorgt für Schutz vor folgenden Zuständen:

- Sieden
- Frost
- Kavitation der Wasserpumpe

Perkins empfiehlt eine Mischung aus gleichen Teilen Glykol und Wasser für maximale Leistung.

[German] Anmerkung: Eine Mischung verwenden, die Schutz bei der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur bietet.

[German] Anmerkung: 100 Prozent reines Glykol gefriert bei einer Temperatur von $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-9\text{ }^{\circ}\text{F}$).

Füllmengen Flüssigkeitsempfehlungen

In den meisten herkömmlichen Frostschutzmitteln wird Ethylenglykol verwendet. Propylenglykol kann ebenfalls verwendet werden. Bei einer Mischung mit gleichen Teilen Wasser bieten Ethylenglykol und Propylenglykol vergleichbaren Frost- und Siedeschutz. Siehe Tabellen 17 und 18.

Tabelle 17

Ethylenglykol	
Konzentration	Schutz vor Gefrieren
50 %	-36 °C (-33 °F)
60 %	-51 °C (-60 °F)

HINWEIS

Propylenglykol wegen seiner verminderten Wärmeübertragungsfähigkeit nicht in Konzentrationen mit einem Glykolanteil von über 50 Prozent verwenden. Unter Bedingungen, die zusätzlichen Schutz vor Sieden oder Gefrieren erfordern, Ethylenglykol verwenden.

Tabelle 18

Propylenglykol	
Konzentration	Schutz vor Gefrieren
50 %	-29 °C (-20 °F)

Zur Überprüfung der Glykolkonzentration im Kühlmittel das spezifische Gewicht des Kühlmittels messen.

Kühlmittlempfehlungen

- ELC _____ Langzeitkühlmittel
- SCA _____ Kühlmittelzusatz
- ASTM _____ American Society for Testing and Materials

Die folgenden zwei Kühlmittel werden in Perkins -Dieselmotoren verwendet:

Bevorzugt – Perkins -Langzeitkühlmittel

Zulässig – Ein handelsübliches HD-Frostschutzmittel, das den Spezifikationen nach ASTM D6210 entspricht

HINWEIS

Industriemotoren der Baureihe 400F müssen mit einer Mischung aus gleichen Teilen (1:1) Wasser und Glykol betrieben werden.

HINWEIS

Kein handelsübliches Kühl-/Frostschutzmittel verwenden, das nur der Spezifikation ASTM D3306 entspricht. Diese Art von Kühl-/Frostschutzmittel dient nur für leichte Kfz-Anwendungen.

Perkins empfiehlt eine Mischung aus gleichen Teilen Wasser und Glykol. Diese Mischung aus Wasser und Glykol bietet eine optimale Leistung als HD-Frostschutzmittel. Das Verhältnis kann auf einen Teil Wasser und zwei Teile Glykol erhöht werden, wenn zusätzlicher Frostschutz erforderlich ist.

Eine Mischung aus einem Kühlmittelzusatz und Wasser ist möglich, leistet jedoch nicht denselben Schutz vor Korrosion, Sieden und Gefrieren wie Langzeitkühlmittel. Perkins empfiehlt, für diese Kühlsysteme eine sechs- bis achtprozentige Konzentration des Kühlmittelzusatzes zu verwenden. Destilliertes oder vollentsalztes Wasser wird bevorzugt. Es kann Wasser verwendet werden, das die empfohlenen Eigenschaften aufweist.

Tabelle 19

Kühlmittelnutzungsdauer	
Kühlmittel	Nutzungsdauer ⁽¹⁾
Perkins -Langzeitkühlmittel	6.000 Betriebsstunden oder drei Jahre
Handelsübliches HD-Frostschutzmittel nach ASTM D6210	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre
Ein von Perkins zugelassener Kühlmittelzusatz-Hemmstoff	3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre

⁽¹⁾ Den Zeitpunkt wählen, der zuerst auftritt. Gleichzeitig muss auch das Kühlsystem ausgespült werden.

ELC

Langzeitkühlmittel (ELC) von Perkins eignet sich für die folgenden Einsätze:

- HD-Gasmotoren
- HD-Dieselmotoren
- Straßenfahrzeuge

Die korrosionshemmenden Additive im ELC unterscheiden sich von den korrosionshemmenden Additiven in anderen Kühlmitteln. Das ELC ist ein Kühlmittel auf Ethylenglykolbasis. Das ELC enthält jedoch auch organische Korrosions- und Schaumhemmstoffe mit geringem Nitritgehalt. Das Langzeitkühlmittel von Perkins enthält die korrekten Mengen dieser Additive zum sicheren Korrosionsschutz für alle Metalle im Motorkühlsystem.

Das Langzeitkühlmittel ist in einer gebrauchsfertigen Mischung mit 50 % destilliertem Wasser erhältlich. Das Langzeitkühlmittel wird als 1:1-Gemisch angeboten. Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel bietet Frostschutz bis -36 °C (-33 °F). Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel wird für die Erstfüllung des Kühlsystems empfohlen. Das gebrauchsfertige Langzeitkühlmittel wird auch zum Nachfüllen des Kühlsystems empfohlen.

Es sind Behälter in verschiedenen Größen lieferbar. Die Bestellnummern sind bei Ihrem Perkins -Händler zu erfragen.

Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC)

Richtige Zusätze zum Langzeitkühlmittel

HINWEIS

Für gebrauchsfertige Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden.

Mischen von Langzeit-Kühlmittel (ELC) mit anderen Produkten verkürzt seine Nutzungsdauer. Wenn diese Empfehlungen nicht befolgt werden, kann es zu einer Verkürzung der Nutzungsdauer der Kühlsystemteile kommen, falls keine Korrekturmaßnahmen durchgeführt werden.

Zur Aufrechterhaltung des richtigen Mischungsverhältnisses zwischen Frostschutzmittel und Additiven muss die empfohlene Konzentration des Langzeitkühlmittels aufrechterhalten werden. Eine Verringerung der Frostschutzmittelkonzentration verringert die Konzentration der Additive. Dies vermindert die Fähigkeit des Kühlmittels, das System vor Lochfraß, Kavitation, Erosion und Ablagerungen zu schützen.

HINWEIS

Kein handelsübliches Kühlmittel zum Auffüllen eines Kühlsystems verwenden, das mit Langzeit-Kühlmittel (ELC) gefüllt ist.

Keinen Standard-Kühlmittelzusatz (SCA) verwenden.

Beim Einsatz von Perkins-Langzeit-Kühlmittel keinen Standard-Kühlmittelzusatz bzw. Standardfilter verwenden.

Reinigen eines mit Langzeitkühlmittel gefüllten Kühlsystems

[German] Anmerkung: Bei Kühlsystemen, die bereits Langzeitkühlmittel enthalten, brauchen beim Kühlmittelwechsel keine Reinigungsmittel verwendet zu werden. Reinigungsmittel sind nur erforderlich, wenn das System durch das Hinzufügen eines anderen Kühlmittels oder durch eine Beschädigung des Kühlsystems verschmutzt wurde.

Beim Ablassen von Langzeitkühlmittel aus dem Kühlsystem ist nur klares Wasser erforderlich.

Vor dem Befüllen des Kühlsystems muss der Heizungsregler (wenn vorhanden) in die Stellung WARM geschaltet werden. Zur Einstellung des Heizungsreglers den Erstausrüster befragen. Nachdem das Kühlsystem entleert und erneut befüllt wurde, den Motor laufen lassen, bis das Kühlmittel normale Betriebstemperatur erreicht hat und der Kühlmittelfüllstand sich stabilisiert hat. Bei Bedarf Kühlmittelmischung nachfüllen, um das System bis zum richtigen Kühlmittelstand zu befüllen.

Wechsel zu Perkins -Langzeitkühlmittel (ELC)

Beim Umstellen von HD-Frostschutzmittel auf Perkins -Langzeitkühlmittel folgendermaßen vorgehen:

HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Kontrollen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

1. Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablassen.
2. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.
3. System mit sauberem Wasser durchspülen, um jeglichen Schmutz zu entfernen.
4. Zum Reinigen des Kühlsystems Perkins -Reiniger verwenden. Die Anweisungen auf dem Etikett befolgen.
5. Reinigungsmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

6. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser füllen und den Motor in Betrieb nehmen, bis er auf 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) warmgelaufen ist.

HINWEIS

Unsachgemäßes oder unvollständiges Spülen des Kühlsystems kann Schäden an Kupfer- und anderen Metallteilen verursachen.

Um Schäden am Kühlsystem zu vermeiden, Kühlsystem unbedingt vollständig mit klarem Wasser durchspülen. System so lange spülen, bis keine Anzeichen von Reinigungsmittel mehr feststellbar sind.

7. Inhalt des Kühlsystems in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen und Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

[German] Anmerkung: Der Kühlsystemreiniger muss gründlich aus dem Kühlsystem ausgespült werden. Durch Kühlsystemreiniger, der im System verbleibt, wird das Kühlmittel verunreinigt. Durch den Kühlsystemreiniger kann außerdem das Kühlsystem korrodieren.

8. Schritte 6 und 7 wiederholen, bis das System vollständig sauber ist.

9. Das Kühlsystem mit vorgemischtem Perkins -Langzeitkühlmittel füllen.

Verunreinigung eines ELC-Kühlsystems

HINWEIS

Mischen von Langzeitkühlmittel (ELC) mit anderen Produkten reduziert den Wirkungsgrad und die Nutzungsdauer des Langzeitkühlmittels. Für vorgemischte Kühlmittel oder Kühlmittelkonzentrate nur Perkins-Produkte verwenden. Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann die Nutzungsdauer der Kühlsystembauteile verkürzen.

Ein mit Langzeitkühlmittel gefülltes System kann eine Verunreinigung mit bis zu 10 Prozent handelsüblichem HD-Frostschutzmittel oder Kühlmittelzusatz vertragen. Beträgt die Verunreinigung mehr als 10 % des Gesamtinhalts, EINES der folgenden Verfahren durchführen:

- Das Kühlmittel in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Kühlmittel gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen. Das System mit klarem Wasser durchspülen. Das System mit Perkins -Langzeitkühlmittel füllen.
- Einen Teil des Kühlsysteminhalts gemäß den örtlichen Bestimmungen in einen geeigneten Behälter ablaufen lassen. Danach das Kühlsystem mit gebrauchsfertigem Langzeitkühlmittel füllen. Dadurch wird die Verunreinigung auf weniger als 10 Prozent verringert.
- Das System so warten, als ob es mit herkömmlichem HD-Kühlmittel gefüllt ist. Diesem System Kühlmittelzusatz beifügen. Das Kühlmittel zu dem für das herkömmliche HD-Kühlmittel empfohlenen Intervall wechseln.

Handelsübliches HD-Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

HINWEIS

Es darf kein handelsübliches HD-Kühlmittel verwendet werden, das Amin als Bestandteil des Korrosionsschutzsystems enthält.

HINWEIS

Niemals einen Motor ohne Wassertemperaturregler im Kühlsystem in Betrieb nehmen. Wassertemperaturregler dienen zur Beibehaltung der richtigen Betriebstemperatur des Motorkühlmittels. Ohne Wassertemperaturregler können sich Störungen des Kühlsystems entwickeln.

Das Frostschutzmittel (Glykol-Konzentration) kontrollieren, um ausreichenden Schutz vor Sieden und Gefrieren zu gewährleisten. Perkins empfiehlt, zum Prüfen der Glykol-Konzentration ein Refraktometer zu verwenden. Es sollte kein Hydrometer verwendet werden.

Perkins -Motorkühlsysteme müssen alle 500 Betriebsstunden auf die richtige Konzentration des Kühlmittelzusatzes (SCA) geprüft werden.

Wie viel Kühlmittelzusatz beigefügt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Ein flüssiger Kühlmittelzusatz ist unter Umständen alle 500 Betriebsstunden erforderlich.

Beifügen von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung

Bei handelsüblichen HD-Frostschutzmitteln, die der Spezifikation ASTM D4985 entsprechen, KANN eine Zugabe von Kühlmittelzusatz bei der Erstfüllung erforderlich sein. Die Anweisungen oder das Etikett des Erstausrüsters des Produkts lesen.

Die Gleichung in Tabelle 20 verwenden, um die Menge von Perkins -Kühlmittelzusatz zu bestimmen, die bei der Erstfüllung des Kühlsystems erforderlich ist.

Tabelle 20

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung
$V \times 0,045 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge SCA.

Tabelle 21 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 20 angeführte Gleichung.

Tabelle 21

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel bei Erstfüllung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall.)	× 0,045	0,7 l (24 oz)

Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel zur Aufrechterhaltung der richtigen Konzentration

Bei Verwendung von HD-Frostschutzmitteln MUSS regelmäßig Kühlmittelzusatz (SCA) hinzugefügt werden.

Frostschutzmittel regelmäßig auf die Konzentration des SCA prüfen. Prüfungsintervalle sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsplan" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes prüfen.

Wie viel Kühlmittelzusatz beigelegt werden muss, hängt von den Ergebnissen der Prüfung ab. Es hängt von der Größe des Kühlsystems ab, wie viel SCA erforderlich ist.

Die Gleichung in Tabelle 22 verwenden, um die Menge des Perkins -Kühlmittelzusatzes zu bestimmen, die beigelegt werden muss:

Tabelle 22

Gleichung für die Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung
$V \times 0,014 = X$
V stellt das Gesamtfassungsvermögen des Kühlsystems dar.
X entspricht der erforderlichen Menge SCA.

Tabelle 23 enthält ein Fallbeispiel für die in Tabelle 22 angeführte Gleichung.

Tabelle 23

Beispiel für die Gleichung zur Berechnung der Zugabe von Kühlmittelzusatz zu HD-Kühlmittel während der Wartung		
Gesamtinhalt des Kühlsystems (V)	Multiplikator	Erforderliche Menge Kühlmittelzusatz (X)
15 l (4 US-Gall.)	× 0,014	0,2 l (7 oz)

Reinigen des Kühlsystems bei Verwendung von HD-Frostschutzmittel

Die Perkins -Kühlsystemreiniger sind darauf ausgelegt, das System von schädlichem Kesselstein und Korrosion zu befreien. Mit den Perkins -Kühlsystemreinigern werden mineralische Ablagerungen, Korrosionsprodukte, leichte Ölverschmutzung und schlammiger Bodensatz aufgelöst.

- Das Kühlsystem reinigen, wenn das gebrauchte Kühlmittel abgelassen wurde oder bevor das Kühlsystem mit frischem Kühlmittel gefüllt wird.
- Das Kühlsystem immer reinigen, wenn das Kühlmittel verschmutzt ist oder sich Schaum im Kühlmittel bildet.

i05353641

Flüssigkeitsempfehlungen

Allgemeine Schmiermittelinformationen

Wegen staatlicher Richtlinien zur Regelung von Schadstoffemissionen des Motors müssen die Schmiermittelempfehlungen befolgt werden.

- API _____ American Petroleum Institute
- SAE _____ Society Of Automotive Engineers Inc.
- ACEA _____ Association des Constructeurs European Automobiles .
- ECF _____ Engine Crankcase Fluid (Kurbelgehäuseöl)

Lizenzierung

Das Engine Oil Licensing and Certification System des American Petroleum Institute (API) und der Association des Constructers European Automobiles (ACEA) wird von Perkins anerkannt. Die API-Veröffentlichung Nr. 1509 (neueste Ausgabe) enthält ausführliche Informationen über dieses System. Mit dem API-Symbol gekennzeichnete Motoröle sind von API zugelassen.

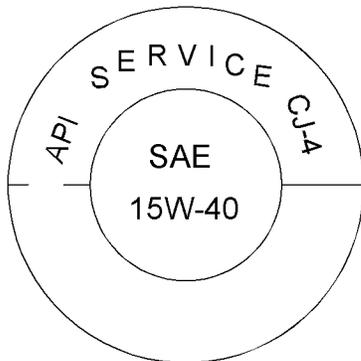


Abbildung 21

g03383033

Beispiel eines API-Symbols

Terminologie

Bestimmte Abkürzungen entsprechen der Terminologie von SAE J754. Andere Klassifikationen benutzen die Abkürzungen aus SAE J183, und einige Klassifikationen befolgen die EMA Recommended Guideline on Diesel Engine Oil. Zusätzlich zu den Perkins -Definitionen gibt es weitere Definitionen, die für die Auswahl von Schmiermitteln von Nutzen sind. Informationen über empfohlene Schmiermittelviskositäten finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen/Motoröl" (Abschnitt "Wartung").

Motoröl

Handelsübliche Öle

HINWEIS

Für Motoren von Perkins ist Motoröl mit den folgenden Spezifikationen zu verwenden. Bei Verwendung eines Motoröls mit ungeeigneter Spezifikation wird die Nutzungsdauer des Motors verringert.

Tabelle 24

Klassifizierungen für Industriemotoren der Baureihe 400F
Ölspezifikation
CJ-4 ACEA E9 ECF-3

Die Ölkategorien API CJ-4 und ACEA E9 besitzen die folgenden chemischen Beschränkungen:

- Maximal 0,1 % Sulfatasche
- maximal 0,12 % Phosphor
- 0. Maximal 4 % Schwefel

Die chemischen Beschränkungen wurden festgelegt, damit die erwartete Nutzungsdauer des Motors erzielt wird.

Wartungsintervalle für Motoren, in denen Biodiesel verwendet wird

– Die Verwendung von Biodiesel kann sich nachteilig auf das Ölwechselintervall auswirken. Mithilfe der planmäßigen Öldiagnose den Zustand des Motoröls überwachen. Aufgrund der Ergebnisse der planmäßigen Öldiagnose das optimale Ölwechselintervall bestimmen.

[German] Anmerkung: Folgende Motoröle sind nicht von Perkins zugelassen und dürfen daher nicht verwendet werden: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4, CH-4 and CI-4.

Empfehlungen zur Viskosität von Schmiermitteln

Der richtige Viskositätsgrad (nach SAE) des Öls wird durch die niedrigste Umgebungstemperatur während des Startvorgangs eines kalten Motors und die höchste Umgebungstemperatur während des Motorbetriebs bestimmt.

Informationen zur Bestimmung der erforderlichen Ölviskosität beim Starten eines kalten Motors sind der Abbildung 22 (Tiefsttemperatur) zu entnehmen.

Informationen zur Wahl der erforderlichen Ölviskosität für den Motorbetrieb bei der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur sind der Abbildung 22 (Höchsttemperatur) zu entnehmen.

Generell ein Öl mit dem höchsten Öl-Viskositätsgrad wählen, der für die Umgebungstemperatur beim Starten des Motors zulässig ist.

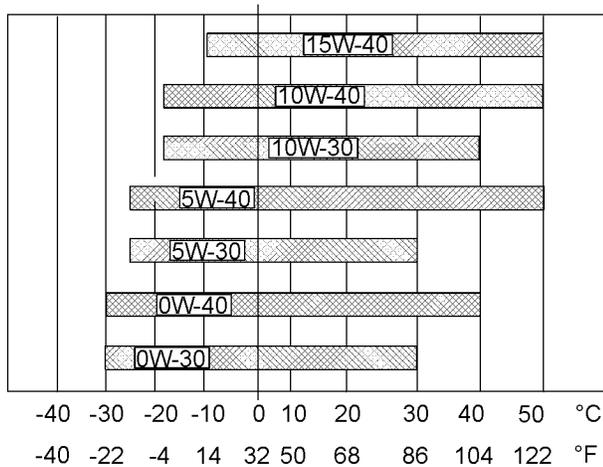


Abbildung 22

g02932046

Schmiermittelviskosität

Für extreme Kaltstarts unterhalb der min. Umgebungstemperaturen wird zusätzliches Vorwärmen empfohlen. Je nach Verlustleistung und anderen Faktoren kann auch beim Starten bei völlig durchgekühltem Zustand oberhalb der angegebenen Mindesttemperaturen zusätzliches Vorwärmen erforderlich sein. Starts bei völlig durchgekühltem Zustand sind gegeben, wenn der Motor längere Zeit nicht betrieben wurde. In diesem Zeitraum wird das Öl aufgrund der kalten Umgebungstemperaturen zähflüssiger.

Öladditive aus dem Handel

Perkins empfiehlt nicht, dem Öl im Handel erhältliche Additive beizufügen. Derartige Öladditive sind nicht erforderlich, um die vorgesehene Lebensdauer oder Nennleistung des Motors zu erreichen. Fertigöle bestehen aus Grundölen und handelsüblichen Additivpaketen. Diese Additivpakete werden den Grundölen in genauer Dosierung beigemischt, um ein Endprodukt zu erhalten, das in seinen Leistungsmerkmalen den Industrienormen entspricht.

Es gibt keine Prüfungen nach Industriestandard, mit denen die Leistung oder Verträglichkeit der Additive anderer Hersteller im Fertigöl bewertet werden kann. Handelsübliche Additive sind möglicherweise nicht mit den Additiven des Fertigöls verträglich, was die Leistung des Fertigöls beeinträchtigen kann. Die Additive anderer Hersteller vermischen sich unter Umständen nicht mit dem Fertigöl. Dadurch können sich schlammartige Ablagerungen im Kurbelgehäuse bilden. Perkins rät davon ab, Additive anderer Hersteller in Fertigölen zu verwenden.

Um die optimale Leistung eines Perkins -Motors zu erreichen, müssen folgende Richtlinien eingehalten werden:

- Siehe geeignete "Schmiermittelviskosität". Zur Bestimmung der für den verwendeten Motor geeigneten Ölviskosität siehe Abbildung 22 .
- Motor in den festgelegten Abständen warten. Frisches Öl und neue Ölfilter verwenden.
- Wartung in den im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Wartungsintervalle" angegebenen Intervallen durchführen.

Öldiagnose

Einige Motoren können mit einem Ölprobenentnahmeventil ausgerüstet sein. Wenn eine Öldiagnose durchgeführt werden soll, dient das Ölprobenentnahmeventil zur Entnahme von Motorölproben. Die planmäßige Öldiagnose vervollständigt das Programm der vorbeugenden Wartung.

Mit der planmäßigen Öldiagnose lassen sich die Qualität des Öls und Verschleißtendenzen an Motorteilen feststellen. Die planmäßige Öldiagnose dient außerdem zur Erkennung und Messung von Verschmutzungen. Die planmäßige Öldiagnose umfasst folgende Prüfungen:

- Die Verschleißanalyse gibt Auskunft über den Verschleiß der Metallteile des Motors. Herkunft und Quantität der Verschleißteilchen im Öl werden analysiert. Einer zunehmenden Verschleißrate kommt eine ebenso wichtige diagnostische Bedeutung zu wie der Menge der Metallteilchen im Motoröl.
- Prüfungen werden durchgeführt, um Verunreinigungen des Öls durch Wasser, Glykol oder Kraftstoff festzustellen.
- Mit der Ölzustandsanalyse wird ermittelt, ob sich die Schmiereigenschaften des Öls verschlechtert haben. Mithilfe einer Infrarotanalyse werden die Eigenschaften von frischem Öl mit denen der Ölprobe verglichen. Durch diese Analyse kann die Alterung des Öls während des Einsatzes festgestellt werden. Mit dieser Analyse kann auch überprüft werden, ob das Öl während des gesamten Ölwechselintervalls den festgelegten Spezifikationen entspricht.

i05353637

Flüssigkeitsempfehlungen

- **Glossar**
- ISO International Standards Organization (Internationale Normungsorganisation)
- ASTM American Society for Testing and Materials
- HFRR High Frequency Reciprocating Rig for Lubricity zum Prüfen von Dieselkraftstoffen
- FAME Fatty Acid Methyl Esters (Fettsäuremethylester)
- CFR Co-ordinating Fuel Research
- ULSD Ultra Low Sulfur Diesel (Extrem schwefelarmer Dieselkraftstoff)
- RM Rape Methyl Ester (Rapsmethylester)
- SME Soy Methyl Ester (Sojamethylester)
- EPA Environmental Protection Agency (US-Umweltschutzbehörde)
- PPM Parts Per Million (Teile von einer Million)

Allgemeines

HINWEIS

Soweit möglich, entsprechen die Angaben an dieser Stelle den genauesten und neuesten Informationen. Durch die Nutzung dieses Dokuments erkennen Sie an, dass die Perkins Engines Company Limited nicht für eventuelle Fehler oder Auslassungen verantwortlich ist.

HINWEIS

Diese Empfehlungen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Wenden Sie sich für die neuesten Empfehlungen an Ihren Perkins-Vertriebshändler.

Die Kraftstoffinformationen in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch gelten für folgende Motormodelle: 402F-05, 403F-07, 403F-11 und 403F-15

Anforderungen an Dieselkraftstoff

Perkins ist nicht in der Lage, kontinuierlich alle Spezifikationen für Destillatdieselmotoren, die weltweit von Regierungen und Technologiegesellschaften veröffentlicht werden, zu bewerten und zu überwachen.

Die Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotoren stellt eine zuverlässige Grundlage zur Beurteilung der erwarteten Leistung von Destillatdieselmotoren dar, die aus konventionellen Quellen stammen.

Der Motor kann nur dann eine zufriedenstellende Leistung erbringen, wenn hochwertiger Kraftstoff verwendet wird. Die Verwendung von hochwertigem Kraftstoff führt zu folgenden Ergebnissen: lange Motornutzungsdauer und zulässige Abgasemissionswerte. Der Kraftstoff muss die in Tabelle 25 aufgeführten Mindestanforderungen erfüllen.

HINWEIS

Die Fußnoten sind ein entscheidender Bestandteil der Tabelle der Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotoren. ALLE Fußnoten beachten.

Tabelle 25

Perkins -Spezifikation für Destillatdieselmotoren ⁽¹⁾				
Eigenschaft	MASSEINHEITEN	Vorschriften	ASTM-Test	ISO-Test
Aromaten	Volumen-%	max. 35 %	D1319	ISO3837
Asche	Gewichts-%	max. 01 %	D482	ISO6245
Kohlenstoffrückstand bei 10 % Bodenprodukt	Gewichts-%	max. 0,35 %	D524	ISO4262
Cetanzahl ⁽²⁾	-	min. 40	D613/D6890	ISO5165
Trübungspunkt	°C	Der Trübungspunkt darf nicht über der tiefsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegen.	D2500	ISO3015
Kupferstreifenkorrosion	-	max. Nr. 3	D130	ISO2160
Dichte bei 15 °C (59 °F) ⁽³⁾	kg/m ³	min. 801 und max. 876	keine entsprechende Prüfung	ISO 3675/ISO 12185
Destillation	°C	max. 10 % bei 282 °C (539,6 °F) max. 90 % bei 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Flammpunkt	°C	gesetzlicher Grenzwert	D93	ISO2719
Wärmebeständigkeit	-	Mindestens 80 % Reflexionsvermögen nach 180 Minuten Alterung bei 150 °C (302 °F)	D6468	keine entsprechende Prüfung
Stockpunkt	°C	min. 6 °C (42,8 °F) unter Umgebungstemperatur	D97	ISO3016
Schwefel ⁽¹⁾	Masse %	0,0015	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
Kinematische Viskosität ⁽⁴⁾	"mm ² /s (cSt)"	Die Viskosität des Kraftstoffs, der in die Kraftstoffeinspritzpumpe gelangt. "min. 1,4/max. 4,5"	D445	ISO3405
Wasser und Sediment	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1796	ISO3734
Wasser	Gewichts-%	max. 0,1 %	D1744	keine entsprechende Prüfung
Sediment	Gewichts-%	max. 0,05 %	D473	ISO3735
Gummi und Harze ⁽⁵⁾	mg/100 ml	max. 10 mg pro 100 ml	D381	ISO6246
Schmierfähigkeit, korrigierter Verschleißnarbendurchmesser bei 60 °C (140 °F) ⁽⁶⁾	mm	max. 0,52	D6079	ISO12156-1

(1) Diese Spezifikation enthält die Anforderungen für extrem schwefelarmen Dieselmotoren (ULSD). ULSD-Kraftstoff weist einen Schwefelgehalt von höchstens 15 ppm (0,0015 %) auf. Siehe die Prüfverfahren nach ASTM D5453, ASTM D2622 oder ISO 20846, ISO 20884.

(2) Ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl wird für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen empfohlen.

(3) "Anhand von Normtabellen wird die äquivalente API -Dichte bei einer minimalen Dichte von 801 kg/m³ (Kilogramm pro Kubikmeter) mit 45 und bei einer maximalen Dichte von 876 kg/m³ mit 30 gemessen".

(4) Die Werte für die Kraftstoffviskosität gelten für den Kraftstoff, so wie er in die Kraftstoffeinspritzpumpe gelangt. Darüber hinaus muss Kraftstoff den Höchst- und Mindestanforderungen an die Viskosität bei 40 °C (104 °F) der Prüfmethode nach ASTM D445 bzw. der Prüfmethode nach ISO 3104 entsprechen. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von "1,4 cSt" oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Für Kraftstoffe mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf "1,4 cSt" zu senken.

(5) Prüfbedingungen und -verfahren für Benzin (Motoren) anwenden.

(6) Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs stellt bei Kraftstoff mit extrem geringem Schwefelgehalt ein Problem dar. Die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs mit dem HFRR-Test nach ISO 12156-1 oder ASTM D6079 feststellen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn die Schmierfähigkeit des Kraftstoffs unter den Mindestanforderungen liegt. Dem Kraftstoff keine Zusätze begeben, ohne den Kraftstofflieferanten zu konsultieren. Einige Additive sind nicht miteinander verträglich. Diese Additive können Probleme im Kraftstoffsystem hervorrufen.

Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung des von der US-Umweltschutzbehörde vorgeschriebenen Kraftstoffs zertifiziert. Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung des von der EU vorgeschriebenen Kraftstoffs zertifiziert. Perkins lässt keine Motoren für irgendwelche anderen Kraftstoffe zu.

[German] Anmerkung: Der Besitzer des Motors und der Fahrer des damit ausgerüsteten Fahrzeugs tragen die Verantwortung dafür, dass der von der United States Environmental Protection Agency und anderen zuständigen Regulierungsbehörden vorgeschriebene Kraftstoff verwendet wird.

HINWEIS

Der Einsatz von Kraftstoffen, die nicht den Empfehlungen von Perkins entsprechen, kann zu folgenden Auswirkungen führen: Startprobleme, schlechte Verbrennung, Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen, verringerte Nutzungsdauer des Kraftstoffsystems, Ablagerungen im Verbrennungsraum und verringerte Nutzungsdauer des Motors.

Perkins -Dieselmotoren der Baureihe 400F müssen mit extrem schwefelarmem Dieselmotorkraftstoff betrieben werden. Der Schwefelgehalt dieses Kraftstoffes darf höchstens 15 ppm betragen. Dieser Kraftstoff entspricht den Emissionsbestimmungen der US-Umweltschutzbehörde.

Die in Tabelle 26 aufgeführten Kraftstoffe sind zur Verwendung mit allen Motoren der Baureihe 400F zulässig.

Tabelle 26

Spezifikation der zulässigen Kraftstoffe für Motoren der Baureihe 400F ⁽¹⁾	
Kraftstoffspezifikation	Bemerkungen
EN590	Europäisches Kraftfahrzeug-Diesel (DERV)
ASDM D975 GRADE 1D S15	„Leichtdestillat-Dieselmotorkraftstoff (Nordamerika) mit höchstens 15 ppm Schwefelgehalt“
ASTM D975 GRADE 2D S15	„Mitteldestillat-Dieselmotorkraftstoff (Nordamerika) mit höchstens 15 ppm Schwefelgehalt“
JIS K2204	„Japanischer Dieselmotorkraftstoff“ muss die im Abschnitt „Schmierfähigkeit“ aufgeführten Anforderungen erfüllen.
BS 2869 oder gleichwertig	„EU-Geländedieselmotorkraftstoff. Zugelassen ab 2011; darf HÖCHSTENS 10 ppm Schwefelgehalt haben“

⁽¹⁾ Alle Kraftstoffe müssen der in der Tabelle Perkins-Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff aufgeführten Spezifikation entsprechen.

Eigenschaften von Dieselmotorkraftstoffen

Cetanzahl

Kraftstoffe mit hoher Cetanzahl haben einen kürzeren Zündverzug. Mit einer höheren Cetanzahl verbessert sich die Zündqualität. Cetanzahlen werden für Kraftstoffe anhand eines Vergleichsgemisches mit den Anteilen Cetan und Heptamethylnonan für einen Standard-CFR-Motor hergeleitet. Bezüglich der Prüfmethode siehe ISO 5165.

Bei heutigen Dieselmotoren sind normalerweise Cetanzahlen über 45 zu erwarten. In bestimmten Regionen können allerdings Kraftstoffe mit einer Cetanzahl von 40 angeboten werden. So weisen z. B. die Kraftstoffe in den USA einen niedrigen Cetanwert auf. Unter durchschnittlichen Startbedingungen ist eine Cetanzahl von mindestens 40 erforderlich. Ein Kraftstoff mit einer höheren Cetanzahl wird für den Betrieb in größeren Höhenlagen oder bei tieferen Temperaturen empfohlen.

Kraftstoff mit einer niedrigen Cetanzahl kann die Ursache für Kaltstartprobleme sein.

Viskosität

Viskosität bezeichnet die Fließfähigkeit einer Flüssigkeit, d. h. ihren Widerstand gegenüber Scher- oder Fließkräften. Die Viskosität nimmt mit steigender Temperatur ab. Diese Abnahme der Viskosität verhält sich bei normalen fossilen Kraftstoffen logarithmisch. Normalerweise wird die kinematische Viskosität angegeben. Die kinematische Viskosität entspricht der dynamischen Viskosität geteilt durch die Dichte. Die Bestimmung der dynamischen Viskosität erfolgt normalerweise durch die Messung mit einem Kugelfall-Viskosimeter bei Standardtemperaturen. Bezüglich der Prüfmethode siehe ISO 3104.

Die Viskosität des Kraftstoffs ist von großer Bedeutung, da der Kraftstoff für die Bauteile des Kraftstoffsystems als Schmiermittel dient. Der Kraftstoff muss eine ausreichende Viskosität aufweisen, damit das Kraftstoffsystem sowohl bei extrem tiefen als auch bei extrem hohen Temperaturen ausreichend geschmiert wird. Wenn die kinematische Viskosität des Kraftstoffs an der Kraftstoffeinspritzpumpe weniger als "1,4 cSt" beträgt, kann es zu Schäden an der Kraftstoffeinspritzpumpe kommen. Beispiele für solche Schäden sind starker Fressverschleiß und Reibverschweißung. Niedrige Viskosität kann zu Schwierigkeiten beim erneuten Starten eines warmen Motors, zum Abwürgen oder zu Leistungsverlust führen. Hohe Viskosität kann zu Reibverschweißung der Pumpe führen.

Perkins empfiehlt eine kinematische Viskosität von 1,4 und 4,5 mm²/s an der Kraftstoffeinspritzpumpe. Wenn ein Kraftstoff mit niedriger Viskosität verwendet wird, muss der Kraftstoff unter Umständen gekühlt werden, um eine Viskosität von 1,4 cSt oder mehr an der Kraftstoffeinspritzpumpe aufrechtzuerhalten. Für Kraftstoffe mit hoher Viskosität werden unter Umständen Kraftstoff-Vorwärmgeräte benötigt, um die Viskosität an der Kraftstoffeinspritzpumpe auf 4,5 cSt zu senken.

Dichte

Die Dichte ist die Masse des Kraftstoffs pro Volumeneinheit bei einer bestimmten Temperatur. Dieser Parameter hat direkten Einfluss auf die Leistung und die Schadstoffemissionen des Motors. Dieser Einfluss ergibt sich aus der Wärmeabgabe bei bestimmter eingespritzter Kraftstoffmenge. Dieser Parameter wird im Folgenden in kg/m bei 15° C (59° F) ausgedrückt.

Perkins empfiehlt eine Dichte von 841 kg/m, damit der Motor die korrekte Leistung erbringt. Leichtere Kraftstoffe sind zwar zulässig, erbringen aber nicht die Nennleistung.

Schwefel

Der Schwefelgehalt richtet sich nach der geltenden Gesetzgebung zu den Schadstoffemissionen. Der Schwefelgehalt eines Kraftstoffs muss laut regionalen, nationalen oder internationalen Bestimmungen eventuell unter einem bestimmten Grenzwert liegen. Der Schwefelgehalt und die Qualität des Kraftstoffs müssen allen geltenden regionalen Abgasbestimmungen entsprechen.

Bei Anwendung der Prüfmethode ASTM D5453, ASTM D2622 oder ISO 20846 ISO 20884 muss der Schwefelgehalt in extrem schwefelarmem Dieselmotoren (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) unter 15 PPM (0,0015 %) liegen. Die Schmierfähigkeit dieser Kraftstoffe darf einen Verschleißnarbendurchmesser von 0,52 mm (0,0205") nicht überschreiten. Die Schmierfähigkeitsprüfung des Kraftstoffs muss an einem HFRR-Prüfgerät bei einer Betriebstemperatur von 60° C (140° F) durchgeführt werden. Siehe ISO 12156-1.

Schmierfähigkeit

Dies ist die Fähigkeit des Kraftstoffs, Pumpenverschleiß zu verhindern. Mit Schmierfähigkeit wird die Fähigkeit einer Flüssigkeit beschrieben, Reibung zwischen unter Last stehenden Oberflächen zu reduzieren. Diese Fähigkeit verringert reibungsbedingte Schäden. Kraftstoffeinspritzsysteme erfordern schmierfähigen Kraftstoff. Vor der Festlegung von Schwefelgehaltsgrenzen wurde allgemein angenommen, dass die Schmierfähigkeit eines Kraftstoffs auf seiner Viskosität beruht.

Die Schmierfähigkeit ist von besonderer Bedeutung für die heutigen Kraftstoffe mit niedriger Viskosität, schwefelarme Kraftstoffe und gering aromatische fossile Brennstoffe. Diese Kraftstoffe erfüllen selbst die strengsten Auflagen zu den Schadstoffemissionen. Zum Messen der Schmierfähigkeit von Dieselmotoren wurde eine Prüfmethode entwickelt, die auf der HFRR-Prüfmethode bei einer Betriebstemperatur von 60° C (140° F) basiert. Bezüglich dieser Prüfmethode siehe ISO 12156 Teil 1 und CEC-Dokument F06-A-96.

Ein Verschleißnarbendurchmesser der Schmierfähigkeit von 0,52 mm (0,0205") DARF NICHT überschritten werden. Die Schmierfähigkeitsprüfung von Kraftstoff muss an einem HFRR-Prüfgerät bei einer Betriebstemperatur von 60 °C (140 °F) durchgeführt werden. Siehe ISO 12156-1.

Destillation

Gibt das Gemisch der verschiedenen Kohlenwasserstoffe im Kraftstoff an. Ein hoher Anteil von leichten Kohlenwasserstoffen kann die Verbrennungseigenschaften beeinträchtigen.

Empfehlung für Biodiesel und Verwendung von B20

Biodiesel wird als Monoalkyl-Fettsäureester definiert. Biodiesel ist ein Kraftstoff, der aus verschiedenen Rohstoffen hergestellt werden kann. Der in Europa gebräuchlichste Biodiesel ist Raps-Methylester (REM). Dieser Biodiesel ist ein Rapsöl-Derivat. Dahingegen ist in den USA Sojamethylester (SME) der gebräuchlichste Biodiesel. Dieser Biodiesel ist ein Sojaöl-Derivat. Sojaöl und Rapsöl sind die wichtigsten Rohstoffe für Biodiesel. Diese Kraftstoffe werden unter dem Begriff Fettsäure-Methylester (FAME) zusammengefasst.

Kaltgepresste Pflanzenöle sind als Kraftstoffe in beliebiger Konzentration in Dieselmotoren NICHT zulässig. Ohne Veresterung verfestigen sich diese Kraftstoffe im Kurbelgehäuse und Kraftstofftank. Diese Kraftstoffe sind unter Umständen mit vielen Elastomeren, die in heutzutage hergestellten Motoren verwendet werden, nicht kompatibel. In ihrer ursprünglichen Form sind diese Öle nicht als Kraftstoffe für Dieselmotoren geeignet. Zu Alternativ-Grundstoffen für Biodiesel gehören Tiertalg, Abfallspeiseöle sowie eine Reihe anderer Rohstoffe. Damit es als Kraftstoff verwendet werden kann, muss ein als Kraftstoff zulässiges Öl verestert sein.

Kraftstoff, der zu 100 Prozent aus FAME gewonnen wurde, wird in der Regel als B100-Biodiesel oder als sauberer Biodiesel bezeichnet.

Biodiesel kann mit Destillatdieselmotorkraftstoff gemischt werden. Diese Mischungen sind als Kraftstoff verwendbar. Die am häufigsten erhältlichen Biodieselmischungen sind B5 mit 5 Prozent Biodiesel und 95 Prozent Destillatdieselmotorkraftstoff. B20 ist ein Gemisch aus 20 Prozent Biodiesel und 80 Prozent Destillatdieselmotorkraftstoff.

[German] Anmerkung: Die angegebenen Prozentsätze sind volumenbasierte Werte.

Die US-Spezifikation für Destillat-Dieselmotorkraftstoff ASTM D975-09a schließt Biodiesel bis B5 (5 Prozent) ein.

Die EU-Spezifikation für Destillatdieselmotorkraftstoff EN590:2010 schließt Biodiesel bis B7 (7 Prozent) ein.

[German] Anmerkung: Von Perkins hergestellte Motoren werden unter Verwendung der von der US-Umweltschutzbehörde EPA und nach EU-Zertifizierung vorgeschriebenen Kraftstoffe zugelassen. Bei Verwendung anderer Kraftstoffe erteilt Perkins keine Zertifizierung für die betreffenden Motoren. Es liegt im Verantwortungsbereich des Motornutzers, den richtigen Kraftstoff zu verwenden, der vom Hersteller empfohlen und von der EPA bzw. anderen Aufsichtsbehörden zugelassen wird.

Anforderungen der Spezifikation

Der saubere Biodiesel muss den neuesten Standards nach EN14214 oder ASTM D6751 (in den USA) entsprechen. Biodiesel darf nur in einer Menge von bis zu 20 Volumenprozent mit zulässigem mineralischem Dieselmotorkraftstoff gemischt werden, der der neuesten Ausgabe von EN590 oder ASTM D975 S15 entspricht.

In den USA müssen Biodieselmischungen von B6 bis B20 den Anforderungen entsprechen, die in der jüngsten Fassung von ASTM D7467 aufgelistet sind (B6 bis B20), und müssen eine API-Dichtezahl von 30-45 aufweisen.

In Nordamerika müssen Biodiesel und Biodieselmischungen von nach BQ-9000 zugelassenen Herstellern und Händlern bezogen werden.

Anderorts muss Biodiesel verwendet werden, der nach BQ-9000 oder von einer vergleichbaren Biodiesel-Qualitätsprüfstelle mit entsprechenden Qualitätssicherungsstandards für Biodiesel zugelassen und zertifiziert ist.

Anforderungen für die Motorwartung

Aggressive Eigenschaften von Biodieselmotorkraftstoff können zu Fremdkörpern im Kraftstofftank und in den Kraftstoffleitungen führen. Die aggressiven Eigenschaften von Biodiesel haben im Kraftstofftank und in den Kraftstoffleitungen eine reinigende Wirkung. Diese Reinigung des Kraftstoffsystems kann die Kraftstofffilter vorzeitig verstopfen. Perkins empfiehlt, die Kraftstofffilter nach der erstmaligen Verwendung einer B20-Biodieselmischung alle 50 Betriebsstunden auszutauschen.

Glyzeride im Biodieselmotorkraftstoff führen außerdem zu einer schnelleren Verstopfung der Kraftstofffilter. Das normale Wartungsintervall sollte daher auf 250 Betriebsstunden verkürzt werden.

Bei der Verwendung von Biodiesekraftstoff wird möglicherweise das Kurbelgehäuseöl beeinflusst. Diese Beeinflussungen liegen an der chemischen Zusammensetzung und an den Eigenschaften von Biodiesekraftstoff, wie Dichte und Flüchtigkeit, und an möglicherweise im Kraftstoff vorhandenen chemischen Verunreinigungen, beispielsweise Alkali und Alkalimetalle (Natrium, Kalium, Kalzium und Magnesium).

- Die Verdünnung des Kurbelgehäuseöls durch Kraftstoff kann wesentlich höher sein, wenn Biodiesel oder Biodieselmischungen verwendet werden. Die erhöhte Verdünnung bei Verwendung von Biodiesel oder Biodieselmischungen beruht auf den für Biodiesel typischen niedrigeren Verdampfungsverlusten. Die Langzeitauswirkungen der Biodieselskonzentration im Kurbelgehäuseöl sind derzeit unbekannt.
- Perkins empfiehlt, eine Öl-diagnose durchzuführen, um die Qualität des Motoröls bei Verwendung von Biodiesel zu überprüfen. Sicherstellen, dass der Anteil des Biodiesels im Kraftstoff notiert wird, wenn die Ölprobe entnommen wird.

Leistungsprobleme

Wegen des geringeren Energiegehalts als in Standard-Destillatkraftstoff führt B20 zu einem Leistungsverlust von 2 bis 4 Prozent. Darüber hinaus kann sich die Leistung aufgrund von Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen mit der Zeit weiter verringern.

Es ist bekannt, dass Biodiesel und Biodieselmischungen erhöhte Ablagerungen im Kraftstoffsystem verursachen, wobei den Ablagerungen in den Kraftstoffeinspritzdüsen besondere Bedeutung zukommt. Diese Ablagerungen können aufgrund verminderter oder modifizierter Kraftstoffeinspritzung die Leistung vermindern und zu anderen Funktionsproblemen führen.

[German] Anmerkung: Perkins -Kraftstoffreiniger T400012 wirkt außerordentlich effektiv gegen Verschmutzungen und die Bildung von Ablagerungen. Perkins -Dieselkraftstoffzusatz mindert das Problem der Ablagerungen, indem er die Stabilität von Biodiesel und Biodieselmischungen verbessert. Weitere Informationen sind "Perkins -Dieselkraftstoff-Systemreiniger" zu entnehmen.

Allgemeine Anforderungen

Biodiesel weist eine mangelhafte Oxidationsbeständigkeit auf, was langfristig zu Problemen bei der Lagerung von Biodiesel führen kann. Biodiesekraftstoff sollte innerhalb von 6 Monaten nach der Herstellung verbraucht werden. Der Motor sollte nicht länger als 3 Monate gelagert werden, wenn das Kraftstoffsystem mit B20-Biodieselmischung gefüllt ist.

Wegen der geringen Oxidationsbeständigkeit und anderer möglicher Probleme wird dringend empfohlen, dass bei Motoren mit begrenzter Betriebsdauer entweder keine B20-Biodieselmischung verwendet oder – wenn ein gewisses Risiko in Kauf genommen wird – die Verwendung von Biodiesel auf maximal B5 beschränkt wird. Beispiele für Anwendungen, die für Biodieselerwendung nur bedingt geeignet sind: Notstromaggregate und bestimmte Noteinsatzfahrzeuge.

Perkins empfiehlt dringend, bei Saisonbetrieb des Motors vor einer längeren Stilllegung das Kraftstoffsystem, einschließlich des Kraftstofftanks, mit herkömmlichem Diesekraftstoff zu spülen. Ein Beispiel für eine Maschine, deren Kraftstoffsystem am Ende der Saison gespült werden sollte, ist der Mährescher.

Mikrobielle Verunreinigung und Mikrobenwachstum können Korrosion im Kraftstoffsystem und vorzeitiges Verstopfen des Kraftstofffilters verursachen. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstoffhändler, wenn Sie Hilfe bei der Auswahl der geeigneten Zusätze gegen Mikroben benötigen.

Wasser beschleunigt die mikrobielle Verunreinigung und das Mikrobenwachstum. Im Vergleich zu Destillatkraftstoffen ist das Vorhandensein von Wasser im Biodiesel wahrscheinlicher. Es ist daher äußerst wichtig, den Wasserabscheider häufig zu überprüfen und ggf. zu entleeren.

Materialien wie Messing, Bronze, Kupfer, Blei, Zinn und Zink beschleunigen die Oxidation des Biodiesels. Im Oxidationsprozess können Ablagerungen entstehen, daher dürfen Kraftstofftank und Kraftstoffleitungen nicht aus den oben genannten Materialien bestehen.

Kraftstoff für den Einsatz bei tiefen Umgebungstemperaturen

Die Euronorm EN590 beinhaltet witterungsbedingte Anforderungen und eine Reihe von Optionen. Die Gültigkeit der Optionen kann in jedem Land anders sein. Es gibt fünf Klassen, die arktischem Klima und extrem tiefen Umgebungstemperaturen im Winter zugeordnet sind. 0, 1, 2, 3 and 4.

Kraftstoff gemäß EN590 Klasse 4 kann bei tiefen Umgebungstemperaturen bis -44 °C (-47,2 °F) verwendet werden. Siehe EN590 für eine detaillierte Aufstellung der physikalischen Kraftstoffeigenschaften.

Der in den USA verwendete Dieseldieselkraftstoff ASTM D975 1-D kann bei sehr tiefen Temperaturen unter -18 °C (-0,4 °F) eingesetzt werden.

Kraftstoffadditive anderer Hersteller

Von zusätzlichen Dieseldieselkraftstoffadditiven wird im Allgemeinen abgeraten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sie Schäden am Kraftstoffsystem oder Motor verursachen können. Der Kraftstoffzulieferer oder Kraftstoffhersteller mengt die geeigneten zusätzlichen Dieseldieselkraftstoffadditive bei.

Perkins erkennt die Tatsache an, dass unter bestimmten Umständen Additive eventuell benötigt werden. Wenden Sie sich an Ihren Kraftstofflieferanten, wenn Kraftstoffzusätze benötigt werden. Ihr Kraftstoffzulieferer kann Ihnen das geeignete Additiv empfehlen und Sie dahingehend beraten, in welchem Umfang eine Behandlung erforderlich ist.

[German] Anmerkung: Damit optimale Ergebnisse erzielt werden können, sollte der Kraftstoffzulieferer den Kraftstoff behandeln, wenn Additive erforderlich sind. Der behandelte Kraftstoff muss die in Tabelle 25 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

Perkins -Dieseldieselkraftstoff-Systemreiniger

Perkins -Kraftstoffreiniger T400012 ist der einzige Kraftstoffreiniger, der von Perkins empfohlen wird.

Wenn Biodiesel oder Biodieselmischungen verwendet werden, fordert Perkins den Einsatz des Perkins -Kraftstoffreinigers. Dieser Kraftstoffreiniger soll Ablagerungen im Kraftstoffsystem entfernen, die durch Verwendung von Biodiesel verursacht wurden. Weitere Informationen zur Verwendung von Biodiesel und Biodieselmischungen sind "Empfehlung für Biodiesel und Verwendung von B20" zu entnehmen.

Der Perkins -Kraftstoffreiniger entfernt Ablagerungen, die sich bei Verwendung von Biodiesel und Biodieselmischungen im Kraftstoffsystem bilden können. Diese Ablagerungen können zu einer Abnahme der Motorleistung führen.

Nach Hinzufügen des Kraftstoffreinigers zum Kraftstoff werden die Ablagerungen normalerweise innerhalb von 30 Motorbetriebsstunden entfernt. Die besten Ergebnisse werden bei Verwendung des Kraftstoffreinigers von 80 Betriebsstunden erzielt. Der Perkins -Kraftstoffreiniger kann auf fortlaufender Basis verwendet werden, ohne nachteilige Einflüsse auf die Haltbarkeit des Motors oder des Kraftstoffsystems zu verursachen.

Detaillierte Anweisungen zur Häufigkeit der Verwendung von Kraftstoffreiniger befinden sich auf der Verpackung.

[German] Anmerkung: Der Perkins -Kraftstoffreiniger ist kompatibel mit bestehenden und US EPA Tier 4-zertifizierten zulässigen Emissionsbegrenzungskatalysatoren und Partikelfiltern für nichtstraßengebundene Dieseldieselmotoren. Der Perkins -Kraftstoffsystemreiniger enthält weniger als 15 ppm Schwefel und ist für die Verwendung mit ULSD zugelassen.

Wartungsempfehlungen

i05235193

Druckentlastungssystem

Kühlsystem



System steht unter Druck! Heißes Kühlmittel verursacht Verbrennungen. Die Kühlerkappe nur bei abgestelltem Motor und abgekühltem Kühler abnehmen. Die Kappe langsam abnehmen, um den Druck zu entspannen.

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass die Stromzufuhr unterbrochen ist.

Zur Druckentlastung im Kühlsystem Motor abstellen. Den Kühlsystem-Druckdeckel abkühlen lassen. Den Kühlsystem-Druckdeckel langsam abnehmen, um den Druck entweichen zu lassen.

Kraftstoffsystem

Zur Druckentlastung im Kraftstoffsystem Motor abstellen.

Motoröl

Zur Druckentlastung im Schmiersystem den Motor abstellen.

i05353631

Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen

Durch korrektes Schweißen werden Beschädigungen an den folgenden Bauteilen vermieden:

- Motorsteuergerät (ECM, Electronic Control Module) am Motor
- Abgasreinigungsmodul (CEM)
- Sensoren
- Damit in Zusammenhang stehende Bauteile

Die Komponenten der angetriebenen Bauteile müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Wenn möglich, das zu schweißende Bauteil ausbauen. Folgendes Verfahren ist anzuwenden, wenn Schweißarbeiten an einem Bauteil eines mit einem ECM ausgestatteten Motors notwendig sind, das nicht ausgebaut werden kann. Dieses Verfahren minimiert das Risiko für die elektronischen Bauteile.

1. Den Motor abstellen. Stromversorgung des ECM unterbrechen.
2. Sicherstellen, dass die Kraftstoffzufuhr zum Motor ausgeschaltet ist.
3. Das negative Batteriekabel von der Batterie abklemmen. Wenn ein Batterie Hauptschalter vorhanden ist, den Schalter öffnen.
4. Alle elektronischen Bauteile von den Kabelsträngen trennen. Dies gilt für die folgenden Bauteile:
 - Elektronische Bauteile für die angetriebenen Bauteile
 - Motorsteuergerät (ECM)
 - Sensoren
 - Relais

HINWEIS

Zum Erden des Schweißgeräts keine elektrischen Bauteile (ECM oder ECM-Sensoren) oder elektronischen Massepunkte verwenden.

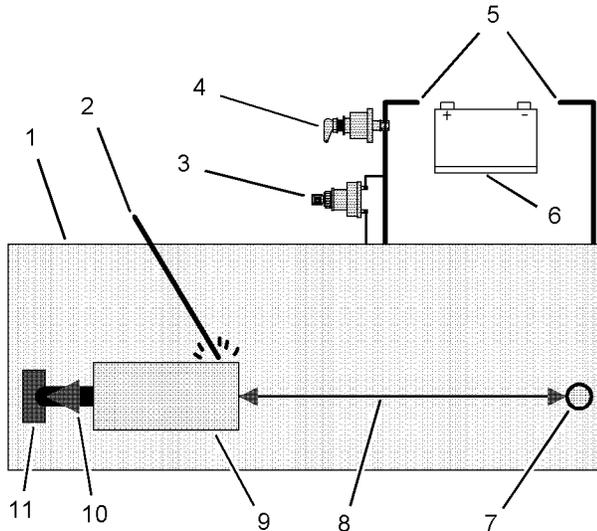


Abbildung 23

g01075639

Siehe obiges Beispiel. Der Stromfluss vom Schweißgerät zur Masseklemme des Schweißgeräts verursacht keine Beschädigungen an den betreffenden Bauteilen.

- (1) Motor
- (2) Schweißelektrode
- (3) Schlüsselschalter ausgeschaltet
- (4) Batterietrennschalter ausgeschaltet
- (5) Batteriekabel unterbrochen
- (6) Batterie
- (7) Elektrisches/elektronisches Bauteil
- (8) Minimaler Abstand zwischen dem Bauteil, an dem geschweißt wird, und einem elektrischen/elektronischen Bauteil
- (9) Bauteil, an dem geschweißt wird
- (10) Stromweg des Schweißgeräts
- (11) Masseklemme für das Schweißgerät

5. Falls möglich, die Masseklemme für das Schweißgerät direkt an das zu schweißende Motorbauteil anschließen. Die Klemme so nahe wie möglich an der Schweißstelle anbringen. Eine dichte Zusammenlegung verringert das Risiko von Schweißstromschäden an den Motorlagern, den elektrischen Bauteilen und anderen Komponenten.
6. Die Kabelstränge vor Schweißsplittern und/oder Schweißspritzern schützen.
7. Zum Zusammenschweißen der Materialien Standardschweißverfahren anwenden.

Einsatz unter schweren Bedingungen

Im Schwereinsatz werden die zulässigen Normen für den Motor überstiegen. Perkins erlässt Normen für folgende Motorparameter:

- Leistung, wie z. B. Leistungsbereich, Gangstufe und Kraftstoffverbrauch
- Kraftstoffqualität
- Höhenlage über NN für Betrieb
- Wartungsintervalle
- Ölsorte und Wartung
- Kühlmittelsorte und Wartung
- Umweltbedingungen
- Montage
- Flüssigkeitstemperatur im Motor

Ob der Motor die definierten Parameter im Betrieb einhält, ist den Normen für den Motor zu entnehmen, oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertriebspartner.

Schwereinsätze können zu beschleunigtem Verschleiß der Bauteile führen. Motoren, die im Schwereinsatz betrieben werden, müssen unter Umständen häufiger gewartet werden, um maximale Zuverlässigkeit und volle Nutzungsdauer zu gewährleisten.

Aufgrund verschiedenartiger Einsätze ist es nicht möglich, alle Faktoren, die zu einem Schwereinsatz beitragen, zu bestimmen. Um weitere Informationen über die für den Motor notwendigen Wartungsarbeiten zu erhalten, wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler bzw. Perkins -Vertriebspartner.

Umgebungsbedingungen, falsche Betriebsverfahren und falsche Wartungsverfahren sind Faktoren, die dazu beitragen können, dass ein Einsatz als Schwereinsatz eingestuft wird.

Umweltfaktoren

Umgebungstemperaturen – Durch ausgedehnten Betrieb bei hohen oder niedrigen Umgebungstemperaturen können Bauteile beschädigt werden. Ventilteile können durch Kohlerückstände beschädigt werden, wenn der Motor häufig bei tiefen Umgebungstemperaturen gestartet oder abgestellt wird. Durch heiße Ansaugluft verringert sich die Leistung des Motors.

Luftqualität – Ausgedehnter Einsatz in schmutziger und staubiger Umgebung ist möglich, wenn die Ausrüstung regelmäßig gereinigt wird. Ansammlungen von Schlamm, Schmutz und Staub können Bauteile einschließen. Dies kann die Wartung erschweren. Die Ablagerungen können Korrosion verursachende Chemikalien enthalten.

Aufbauen – Durch Verbindungen, Elemente, Chemikalien, die Korrosion verursachen, und Salz können einige Bauteile beschädigt werden.

Höhenlage – Probleme können auftreten, wenn der Motor auf einer Seehöhe betrieben wird, die über der vorgeschriebenen Einsatzhöhe liegt. In diesem Fall müssen Einstellungen vorgenommen werden.

Falsche Betriebsverfahren

- Betrieb im unteren Leerlauf über längere Zeiträume
- Häufiges Abstellen des Motors ohne Abkühlzeiten
- Nennlast wird überschritten
- Nenndrehzahl wird überschritten
- Verwendung des Motors für einen nicht genehmigten Einsatz

Falsche Wartungsverfahren

- Ausdehnung der Wartungsintervalle
- Empfehlungen für Kraftstoff, Schmiermittel und Kühlmittel/Frostschutzmittel werden nicht beachtet

i05353669

Wartungsintervalle

Wenn erforderlich

“Batterie - ersetzen”	61
“Motor - reinigen”	69
“Motorluftfilterelement (doppeltes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen”	69
“Motorluftfilterelement (einzelnes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen”	71
“Kraftstoffsystem - entlüften”	79

Täglich

“Kühlmittel – Füllstand überprüfen”	66
“Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren”	68
“Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren”	72
“Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen”	72
“Motor - Ölstand kontrollieren”	73
“Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren”	80
“Sichtkontrolle”	85

Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich

“Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen”	83
--	----

Alle 250 Betriebsstunden oder 6 Monate

“Drehstromgenerator- und Lüfterriemen -kontrollieren/einstellen”	59
--	----

Alle 500 Betriebsstunden

“Lüfter - Abstand kontrollieren”	77
“Kraftstofffilter (Leitungseinbau) - ersetzen”	77
“Kraftstoffsystem - Hauptfilter wechseln”	79
“Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen”	81

Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich

“Batterie - Säurestand kontrollieren”	62
“Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen”	68

“Motorluftfilterelement (doppeltes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen”	69
---	----

“Motorluftfilterelement (einzelnes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen”	71
---	----

“Motor - Öl und Filter wechseln”	74
----------------------------------	----

“Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen”	83
---	----

“Kühler - reinigen”	85
---------------------	----

Alle 1000 Betriebsstunden

“Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen”	60
---	----

“Motor - Ventilspiel kontrollieren”	76
-------------------------------------	----

Alle 2000 Betriebsstunden

“Drehstromgenerator - kontrollieren”	59
--------------------------------------	----

“Kurbelgehäuse - Entlüfter ersetzen”	73
--------------------------------------	----

“Motorlager - kontrollieren”	73
------------------------------	----

“Starter - kontrollieren”	85
---------------------------	----

Alle 3000 Betriebsstunden

“Kühlmitteltemperaturregler – ersetzen”	67
---	----

“Einspritzpumpe - prüfen/auswechseln”	78
---------------------------------------	----

“Wasserpumpe - kontrollieren”	86
-------------------------------	----

Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre

“Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) -wechseln”	62
--	----

Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre

“Kühlmittel (ELC) – wechseln”	64
-------------------------------	----

Indienststellung

“Lüfter - Abstand kontrollieren”	77
----------------------------------	----

i02398949

Drehstromgenerator - kontrollieren

Perkins empfiehlt eine planmäßige Kontrolle des Drehstromgenerators. Drehstromgenerator auf lose Anschlüsse und ordnungsgemäßes Aufladen der Batterie kontrollieren. Amperemeter (falls vorhanden) während des Motorbetriebs kontrollieren, um eine einwandfreie Batterieleistung und/oder ordnungsgemäße Funktion der elektrischen Anlage sicherzustellen. Erforderliche Reparaturen durchführen.

Drehstromgenerator und Batterieladegerät auf ordnungsgemäße Funktion überprüfen. Bei vorschriftsmäßig geladenen Batterien muss das Amperemeter annähernd Null anzeigen. Alle Batterien voll aufgeladen halten. Die Batterien müssen warmgehalten werden, weil die Temperatur die Startleistung beeinflusst. Wenn die Batterie zu kalt ist, kann der Anlasser den Motor nicht durchdrehen. Nach langen Betriebsunterbrechungen oder wenn der Motor jeweils nur kurz läuft, werden die Batterien nicht voll aufgeladen. Eine Batterie mit geringer Ladung kann leichter einfrieren als eine voll aufgeladene Batterie.

i05353653

Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren/ einstellen

Inspektion

Um eine optimale Leistung des Motors zu erreichen, die Riemen auf Verschleiß und Rissbildung kontrollieren. Verschlossene oder beschädigte Riemen ersetzen.

Bei Einsätzen, für die mehrere Antriebsriemen erforderlich sind, die Riemen immer in kompletten Sätzen ersetzen. Wenn nur ein Riemen aus einem Satz ausgewechselt wird, übernimmt er einen größeren Teil der Belastung, da die älteren Riemen ausgedehnt sind. Diese zusätzliche Belastung kann zum Reißen des neuen Riemens führen.

Wenn die Riemen zu locker sind, rufen Vibrationen einen unnötigen Verschleiß der Riemen und Rollen hervor. Lockere Riemen können so stark schleifen, dass es zu Überhitzung kommt.

Zur genauen Messung der Riemenspannung muss ein geeignetes Messgerät verwendet werden.

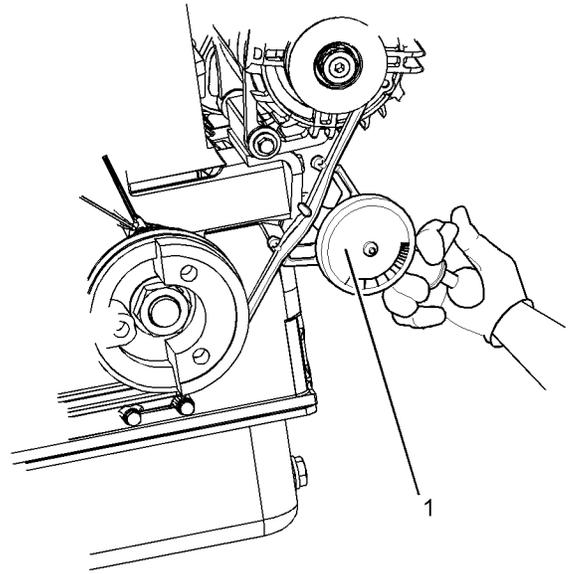


Abbildung 24

g03383147

Typisches Beispiel

(1) Burroughs-Messgerät

Das Messgerät (1) in der Mitte des Riemens zwischen dem Drehstromgenerator und der Kurbelwellenriemenscheibe anbringen und die Riemenspannung prüfen. Die korrekte Spannung für einen neuen Riemen beträgt 400 N (90 lb) bis 489 N (110 lb). Die korrekte Spannung für einen gebrauchten Riemen, der mindestens 30 Minuten lang bei Nenndrehzahl betrieben wurde, beträgt 267 N (60 lb) bis 356 N (80 lb).

Wenn Doppelriemen angebracht sind, die Spannung beider Riemen prüfen und einstellen.

Einstellung

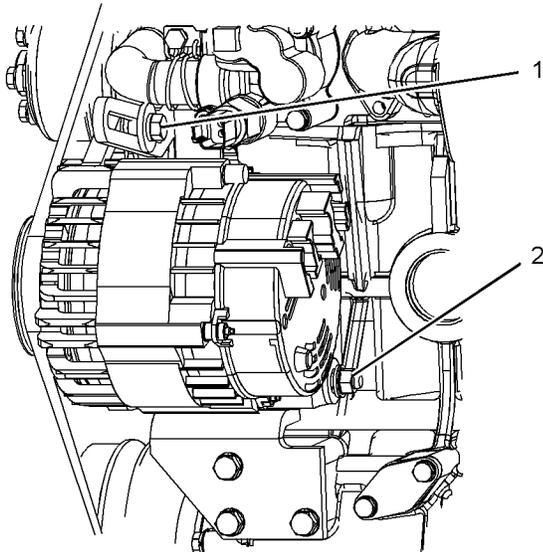


Abbildung 25

g03383151

- Die Einstellschraube (1) sowie die Befestigungsschraube und die Mutter (2) anziehen. Die Schraube (3) anziehen. Alle Befestigungsteile mit einem Anziehdrehmoment von 25 Nm (221 lb in) anziehen.

i05353663

Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen

Bei Einsätzen, für die mehrere Antriebsriemen erforderlich sind, die Riemen immer in kompletten Sätzen ersetzen. Wenn nur ein Riemen aus einem Satz ausgewechselt wird, übernimmt er einen größeren Teil der Belastung, da die älteren Riemen ausgedehnt sind. Diese zusätzliche Belastung kann zum Reißen des neuen Riemens führen.

[German] Anmerkung: Wenn neue Riemen montiert werden, die Riemenspannung nach 20 Betriebsstunden erneut kontrollieren.

Aus- und Einbauverfahren

Informationen zum Aus- und Einbau der Lüfterschutzgitter sind beim Erstausrüster erhältlich.

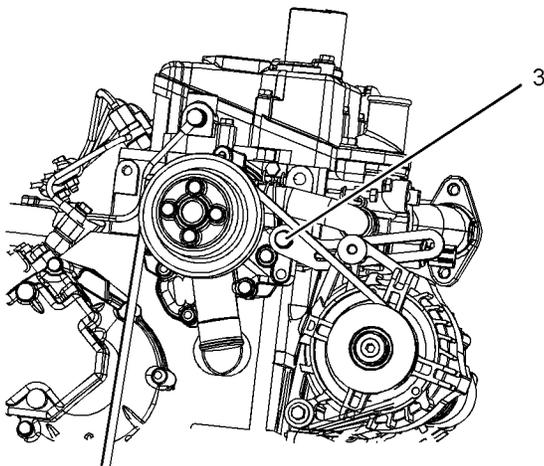


Abbildung 26

g03383155

- Die Einstellschraube (1) sowie die Befestigungsschraube und die Mutter (2) lösen. Die Schraube (3) lösen.
- Den Drehstromgenerator so bewegen, dass die richtige Riemenspannung erreicht wird.

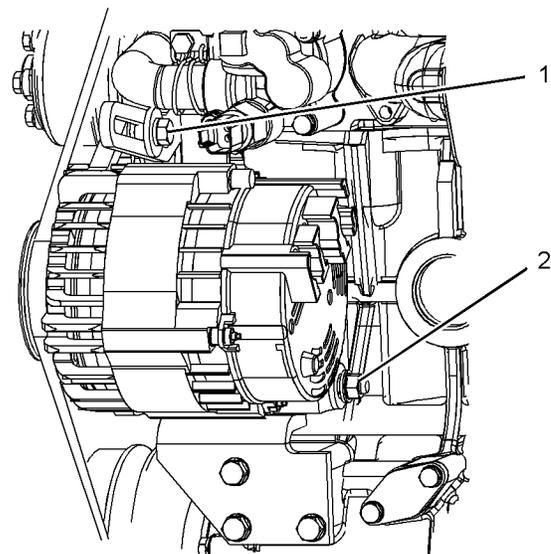


Abbildung 27

g03383665

Typisches Beispiel

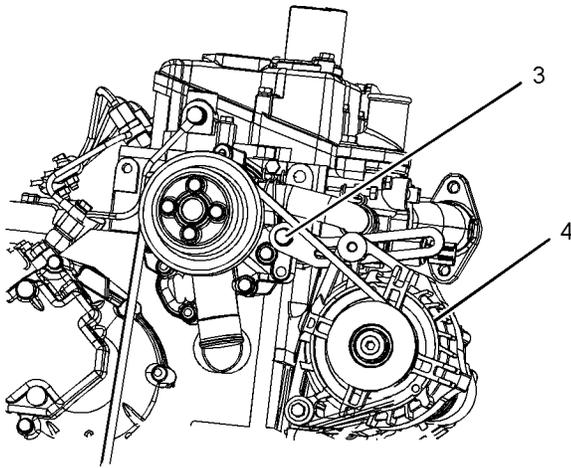


Abbildung 28

g03383666

Typisches Beispiel

1. Die Einstellschraube (1) sowie die Befestigungsschraube und die Mutter (2) lösen. Die Schraube (3) lösen.
2. Den Drehstromgenerator (4) zum Motor hin drücken.

[German] Anmerkung: Wenn der Riemen wiederverwendet wird, den Riemen markieren, um die Drehrichtung kenntlich zu machen.

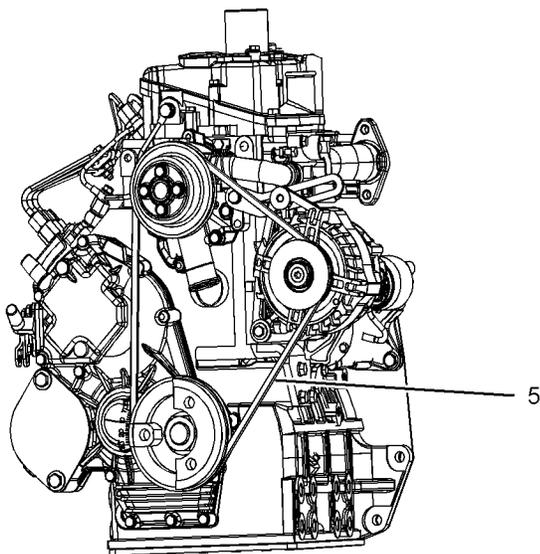


Abbildung 29

g03383667

Typisches Beispiel

3. Den Riemen (5) abnehmen.
4. Den neuen Riemen (5) anbringen und den Drehstromgenerator auf die erforderliche Spannung einstellen.
5. Schraube (1) sowie Schraube und Mutter (2) anziehen. Die Schraube (3) anziehen. Alle Schrauben und Muttern mit einem Anziehdrehmoment von 25 Nm (221 lb in) anziehen.

Informationen zur Riemenspannung finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren/einstellen".

i02398274

Batterie - ersetzen

 **WARNUNG**

Batterien geben brennbare Dämpfe ab, die explodieren können. Die brennbaren Dämpfe können durch Funken entzündet werden. Dadurch kann es zu schweren Körperverletzungen, unter Umständen mit Todesfolge, kommen.

Batterien, die sich in einem Gehäuse befinden, müssen vorschriftsmäßig belüftet werden. Die vorgeschriebenen Verfahren befolgen, um Funkenüberschlag und/oder Funken in der Nähe von Batterien zu vermeiden. Beim Warten der Batterien nicht rauchen.

 **WARNUNG**

Die Batteriekabel oder Batterien dürfen nicht ab- oder herausgenommen werden, wenn sich der Batteriedeckel in seiner Stellung befindet. Bevor irgendwelche Wartungsarbeiten vorgenommen werden, muss der Batteriedeckel abgenommen werden.

Wenn die Batteriekabel abgenommen oder die Batterien herausgenommen werden, während sich der Batteriedeckel in seiner Stellung befindet, können Batterien explodieren, was Körperverletzungen hervorrufen kann.

1. Den Motor auf Stellung AUS schalten. Alle elektrischen Verbraucher entfernen.
2. Alle Batterieladegeräte ausschalten. Alle Batterieladegeräte abklemmen.

3. Mit dem NEGATIVEN “-” Kabel wird die NEGATIVE “-” Batterieklemme an die NEGATIVE “-” Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom NEGATIVEN “-” Batteriepol abnehmen.
4. Mit dem POSITIVEN “+” Kabel wird die POSITIVE “+” Batterieklemme an die POSITIVE “+” Starterklemme angeschlossen. Das Kabel vom POSITIVEN “+” Batteriepol abnehmen.

[German] Anmerkung: Eine alte Batterie richtig entsorgen. Niemals eine Batterie wegwerfen. Alte Batterien an eine Aufbereitungsanlage zurückgeben.

5. Die alte Batterie ausbauen.
6. Eine neue Batterie montieren.

[German] Anmerkung: Bevor die Kabel angeschlossen werden, sicherstellen, dass sich der Startschlüsselschalter in der Stellung AUS befindet.

7. Das Kabel vom Startermotor an den POSITIVEN “+” Batteriepol anschließen.
8. Das NEGATIVE “-” Kabel an den NEGATIVEN “-” Batteriepol anschließen.

i02767127

Batterie - Säurestand kontrollieren

Nach langen Betriebsunterbrechungen oder wenn der Motor jeweils kurzfristig in Betrieb genommen wird, werden die Batterien nicht voll geladen. Sicherstellen, dass Batterien immer voll geladen sind, um zu verhindern, dass sie einfrieren. Bei vorschriftsmäßig geladenen Batterien muss das Amperemeter annähernd Null anzeigen, wenn der Motor läuft.

WARNUNG

Bleihaltige Batterien enthalten Schwefelsäure, die Verbrennungen an Haut und Kleidung verursacht. Bei der Arbeit an oder in der Nähe von Batterien immer einen Gesichtschutz und Schutzkleidung tragen.

1. Verschlusskappen abnehmen. Säurestand an der Markierung “FULL” an der Batterie halten.

Zum Nachfüllen destilliertes Wasser verwenden. Ist kein destilliertes Wasser vorhanden, kann auch sauberes, mineralstoffarmes Wasser verwendet werden. Kein künstlich enthärtetes Wasser verwenden.

2. Elektrolyt mit einem geeigneten Batteriesäureprüfer prüfen.
3. Verschlusskappen aufsetzen.
4. Batterien sauber halten.
Batteriegehäuse mit einer der folgenden Lösungen reinigen:
 - Eine Mischung aus 0,1 kg (0,2 lb) Natron und 1 l (1 qt) reinem Wasser verwenden.
 - Eine Lösung von Ammoniumhydroxid verwenden.
 Batteriegehäuse mit sauberem Wasser gründlich spülen.

i05353643

Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel) - wechseln

HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Kontrollen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Das Kühlsystem vor Ablauf des empfohlenen Wartungsintervalls reinigen und spülen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- der Motor häufig überhitzt,
- Schaumbildung festgestellt wird,
- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verunreinigt worden ist
- Kraftstoff in das Kühlsystem gelangt und das Kühlmittel verunreinigt worden ist

[German] Anmerkung: Zum Reinigen des Kühlsystems wird nur klares Wasser benötigt.

[German] Anmerkung: Nach dem Entleeren des Kühlsystems müssen Wasserpumpe und Wassertemperaturregler kontrolliert werden. Dies ist eine gute Gelegenheit, wenn erforderlich, Wasserpumpe, Wassertemperaturregler und Schläuche zu ersetzen.

Ablassen

WARNUNG

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

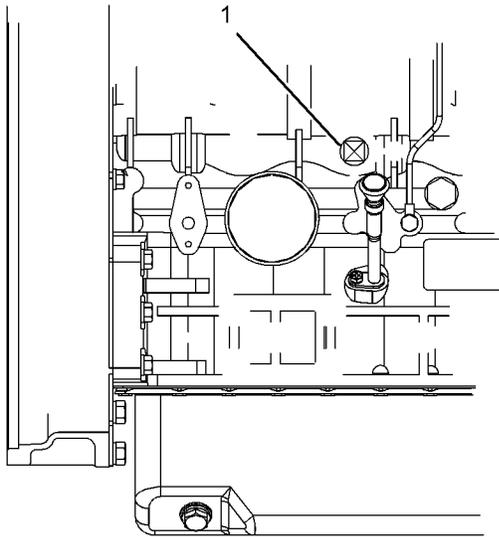


Abbildung 30

g03380650

Typisches Beispiel

2. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (1) am Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen.

Kühlmittel ablaufen lassen.

HINWEIS

Gebrauchtes Motorkühlmittel entsorgen oder recyceln. Zum Recyceln von gebrauchtem Kühlmittel zur Wiederverwendung in Motorkühlsystemen gibt es mehrere Methoden. Perkins akzeptiert zum Recyceln von Kühlmittel nur das vollständige Destillationsverfahren.

Weitere Informationen zur Entsorgung und Wiederverwertung von gebrauchtem Kühlmittel erhalten Sie von Ihrem Perkins -Händler oder Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

Spülen

1. Das Kühlsystem mit klarem Wasser durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen.
2. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Motor einsetzen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

HINWEIS

Das Kühlmittel langsam, höchstens 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute einfüllen, um Luftschlüsse zu vermeiden.

3. Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
4. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht.
5. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

Fill (Einbauen)

1. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Motor einsetzen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

HINWEIS

Das Kühlmittel langsam, höchstens 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute einfüllen, um Luftschlüsse zu vermeiden.

2. Das Kühlsystem mit handelsüblichem HD-Kühlmittel befüllen. Dem Kühlmittel einen Kühlmittelzusatz beifügen. Weitere Angaben zum Kühlsystem und zur Ermittlung der richtigen Menge sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
3. Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf oberen Leerlauf erhöhen. Motor eine Minute lang im oberen Leerlauf laufen lassen, um den Motorblock zu entlüften. Den Motor abstellen.
4. Den Kühlmittelstand überprüfen. Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0,5") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Kühlmittelfüllstand im Ausdehnungsgefäß (wenn vorhanden) auf dem korrekten Niveau halten.
5. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtung am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Ist die alte Dichtung am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht beschädigt, den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einer Druckprüfung unterziehen. Der vorgeschriebene Druck für den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.
6. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i05353633

Kühlmittel (ELC) – wechseln

HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Kontrollen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Das Kühlsystem vor Ablauf des empfohlenen Wartungsintervalls reinigen und spülen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- der Motor häufig überhitzt,
- Schaumbildung festgestellt wird,
- Öl in das Kühlsystem eingetreten und das Kühlmittel verunreinigt worden ist
- Kraftstoff in das Kühlsystem gelangt und das Kühlmittel verunreinigt worden ist

[German] Anmerkung: Wenn Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) abgelassen und ersetzt wird, ist zum Reinigen des Kühlsystems nur klares Wasser erforderlich.

[German] Anmerkung: Nach dem Entleeren des Kühlsystems müssen Wasserpumpe und Wassertemperaturregler kontrolliert werden. Dies ist eine gute Gelegenheit, wenn erforderlich, Wasserpumpe, Wassertemperaturregler und Schläuche zu ersetzen.

Ablassen

WARNUNG

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

1. Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.

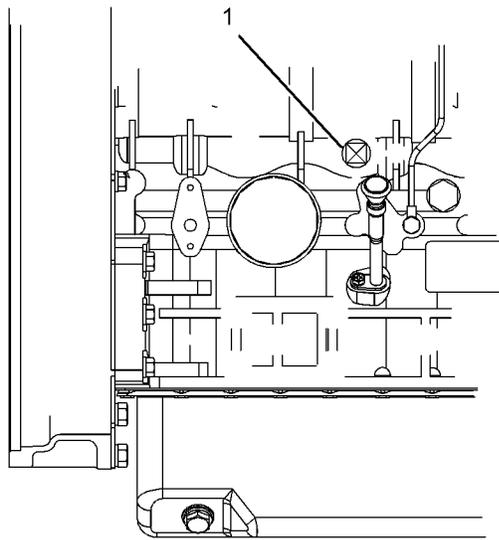


Abbildung 31

g03380650

Typisches Beispiel

- Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen (1) am Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen.

Kühlmittel ablaufen lassen.

HINWEIS

Gebrauchtes Motorkühlmittel entsorgen oder recyceln. Zum Recyceln von gebrauchtem Kühlmittel zur Wiederverwendung in Motorkühlsystemen gibt es mehrere Methoden. Perkins akzeptiert zum Recyceln von Kühlmittel nur das vollständige Destillationsverfahren.

Weitere Informationen zur Entsorgung und Wiederverwertung von gebrauchtem Kühlmittel erhalten Sie von Ihrem Perkins -Händler oder Ihrem Perkins -Vertriebshändler.

Spülen

- Das Kühlsystem mit klarem Wasser durchspülen, um Fremdkörper zu entfernen.
- Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Motor einsetzen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

HINWEIS

Das Kühlmittel langsam, höchstens 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute einfüllen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.

- Das Kühlsystem mit sauberem Wasser befüllen. Kühlsystem-Einfülldeckel aufsetzen.
- Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur 49 bis 66 °C (120 bis 150 °F) erreicht.
- Motor abstellen und abkühlen lassen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Motor entfernen. Den Ablasshahn öffnen oder Ablasstopfen am Kühler entfernen. Das Wasser ablaufen lassen. Kühlsystem mit sauberem Wasser durchspülen.

Fill (Einbauen)

- Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Motor einsetzen. Den Ablasshahn schließen oder Ablasstopfen am Kühler einsetzen.

HINWEIS

Das Kühlmittel langsam, höchstens 5 l (1,3 US-Gall.) pro Minute einfüllen, um Lufteinschlüsse zu vermeiden.

- Kühlsystem mit Langzeitkühlmittel (ELC, Extended Life Coolant) füllen. Weitere Angaben zum Kühlsystem und zur Ermittlung der richtigen Menge sind diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Flüssigkeitsempfehlungen" (Abschnitt "Wartung") zu entnehmen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht aufsetzen.
- Den Motor starten und im Leerlauf laufen lassen. Die Motordrehzahl auf oberen Leerlauf erhöhen. Motor eine Minute lang im oberen Leerlauf laufen lassen, um den Motorblock zu entlüften. Den Motor abstellen.
- Den Kühlmittelstand überprüfen. Kühlmittelstand innerhalb von 13 mm (0,5") unter der Unterkante des Einfüllrohrs halten. Kühlmittelfüllstand im Ausdehnungsgefäß (wenn vorhanden) auf dem korrekten Niveau halten.

5. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen. Die Dichtung am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Ist die alte Dichtung am Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel nicht beschädigt, den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einer Druckprüfung unterziehen. Der vorgeschriebene Druck für den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht aufrechterhält, Deckel ersetzen.
6. Den Motor starten. Das Kühlsystem auf Leckagen und richtige Betriebstemperatur kontrollieren.

i05235295

Kühlmittel – Füllstand überprüfen

Motoren mit Kühlmittel-Ausgleichsbehälter

[German] Anmerkung: Das Kühlsystem wurde unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Das nachfolgend beschriebene Verfahren bezieht sich auf ein typisches Kühlsystem. Für das richtige Verfahren siehe die Informationen des Erstausrüsters (OEM).

Vor dem Überprüfen des Kühlmittelstands den Motor abstellen und abkühlen lassen.

HINWEIS

Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Motorkühlsystem müssen auf ebenem Untergrund durchgeführt werden. Bei ebenem Untergrund kann der Kühlmittelstand korrekt ermittelt werden. Darüber hinaus wird das Risiko eines Lufteingusses im Kühlsystem verringert.

1. Den Kühlmittelfüllstand im Kühlmittel-Ausgleichsbehälter beachten. Den Kühlmittelfüllstand an der Markierung "COLD FULL" am Ausgleichsbehälter halten.

WARNUNG

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

2. Die Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen. Einfüllkappe abnehmen.
3. Richtige Kühlmittelmischung in den Tank füllen. Informationen über die richtige Mischung und Kühlmittelsorte finden sich in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Angaben zum Fassungsvermögen des Kühlsystems finden sich unter Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen". Den Kühlmittel-Ausgleichsbehälter nicht über die Markierung "COLD FULL" füllen.

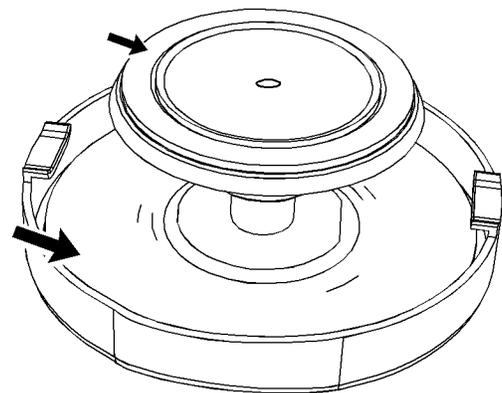


Abbildung 32
Einfüllstutzendeckel

g02590196

4. Die Einfüllkappe und den Behälter reinigen. Einfüllkappe wieder installieren und das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

[German] Anmerkung: Das Kühlmittel dehnt sich beim Erwärmen während des normalen Motorbetriebs aus. Das zusätzliche Volumen wird während des Motorbetriebs in den Kühlmittel-Ausgleichsbehälter geleitet. Wenn der Motor abgestellt und abgekühlt ist, fließt das Kühlmittel zum Motor zurück.

i05235298

Motoren ohne Kühlmittel- Ausgleichsbehälter

Vor dem Überprüfen des Kühlmittelstands den Motor abstellen und abkühlen lassen.

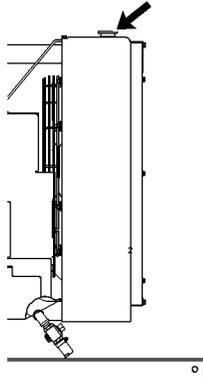


Abbildung 33

g00285520

Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel

WARNUNG

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

1. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam abnehmen, um den Druck zu entlasten.
2. Den Kühlmittelfüllstand an der für die jeweilige Anwendung geltenden Maximum-Markierung halten. Wenn der Motor mit einem Schauglas ausgestattet ist, Kühlmittelfüllstand auf dem entsprechenden Niveau im Schauglas halten.
3. Den Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel reinigen und Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alten Einfüllstutzendeckel entsorgen und neuen aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllstutzendeckel mit einer geeigneten Druckpumpe einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn der Einfüllstutzendeckel den vorgegebenen Druck nicht hält, neuen Deckel aufsetzen.
4. Das Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

Kühlmitteltemperaturregler – ersetzen

Den Wassertemperaturregler vor einem möglichen Ausfall ersetzen. Diese Maßnahme der vorbeugenden Wartung wird empfohlen. Das Ersetzen des Wassertemperaturreglers verringert die Wahrscheinlichkeit ungeplanter Stillstandzeiten.

Ein Wassertemperaturregler, der in teilweise geöffneter Stellung ausfällt, kann ein Überhitzen oder Unterkühlen des Motors verursachen.

Fällt ein Wassertemperaturregler in geschlossener Stellung aus, kann dies zu starkem Überhitzen führen. Starkes Überhitzen kann zu Rissen im Zylinderkopf oder zum Festfressen der Kolben führen.

Fällt ein Wassertemperaturregler in geöffneter Stellung aus, ist die Betriebstemperatur des Motors bei Teillastbetrieb zu niedrig. Niedrige Betriebstemperaturen des Motors im Teillastbetrieb können übermäßige Kohleablagerungen in den Zylindern verursachen. Diese übermäßigen Kohleablagerungen können zu beschleunigtem Verschleiß der Kolbenringe und der Zylinderlaufbuchse führen.

HINWEIS

Wird der Wassertemperaturregler nicht regelmäßig ersetzt, kann schwerer Motorschaden entstehen.

Perkins -Motoren sind mit einem Kühlsystem mit Nebenschluss ausgestattet und müssen mit eingebautem Wassertemperaturregler betrieben werden.

Wenn der Wassertemperaturregler nicht richtig eingebaut ist, kann der Motor überhitzen, was zur Beschädigung des Zylinderkopfes führt. Sicherstellen, dass der neue Wassertemperaturregler in der vorherigen Position eingebaut ist. Sicherstellen, dass die Entlüftungsöffnung des Wassertemperaturreglers geöffnet ist.

Auf der Dichtungs- oder Zylinderkopfoberfläche kein flüssiges Dichtungsmaterial verwenden.

Das Austauschverfahren für den Kühlwasserthermostaten findet sich im Handbuch Demontage und Montage, "Kühlwasserthermostat - aus- und einbauen". Alternativ können Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebspartner wenden.

[German] Anmerkung: Wenn nur der Wassertemperaturregler ersetzt wird, das Kühlmittel aus dem Kühlsystem bis auf einen Stand unterhalb des Gehäuses für den Wassertemperaturregler ablassen.

i03826091

Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA) prüfen/hinzufügen

WARNUNG

Kühlmittelzusatz enthält Alkali. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Kühlmittelzusatz nicht auf die Haut oder in die Augen gelangen lassen. Kühlmittelzusatz nicht einnehmen.

Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes

Hoch belastbares Kühl-/Frostschutzmittel und Kühlmittelzusatz

HINWEIS

Die Konzentration des Kühlmittelzusatzes darf 6% nicht überschreiten.

Einen Kühlmittelzusatz-Prüfsatz zur Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes verwenden.

Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen.

HINWEIS

Die empfohlene Konzentration des Kühlmittelzusatzes nicht überschreiten. Durch eine zu starke Konzentration des Kühlmittelzusatzes bilden sich an den wärmeren Flächen des Kühlsystems Ablagerungen, die die Fähigkeit der Wärmeübertragung im Motor beeinträchtigen. Durch eine verminderte Wärmeübertragung kann es zu Rissbildung im Zylinderkopf und in anderen, hohe Temperaturen erreichenden Teilen kommen. Eine zu starke Konzentration des Kühlmittelzusatzes kann auch zum Blockieren der Kühlerrohre, zu Überhitzen und/oder beschleunigtem Verschleiß der Wasserpumpendichtung führen. Flüssigen Kühlmittelzusatz und Kühlmittelzusatzelemente (falls entsprechend ausgerüstet) nicht gleichzeitig in demselben Motor verwenden. Dadurch kann die empfohlene stärkste Konzentration des Kühlmittelzusatzes überschritten werden.

WARNUNG

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

HINWEIS

Wenn Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Kühlsystem des Motors erfolgen, muss das Verfahren bei auf ebenen Boden abgelegtem Motor durchgeführt werden. Dadurch ist es möglich, den Kühlmittelstand genau zu ermitteln. Außerdem trägt dies dazu bei, die Entstehung von Luftpneumaten im Kühlsystem zu verhindern.

1. Die Einfüllkappe des Kühlsystems langsam lösen, um den Druck zu entlasten. Die Einfüllkappe des Kühlsystems abnehmen.

[German] Anmerkung: Abgelassene Flüssigkeiten stets gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgen.

2. Gegebenenfalls muss etwas Kühlmittel aus dem Kühler abgelassen werden, damit Kühlmittelzusatz hinzugefügt werden kann.
3. Die erforderliche Menge an Kühlmittelzusatz hinzufügen. Für weitere Informationen zu den Kühlmittelzusatzanforderungen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Füllmengen und Empfehlungen".
4. Die Einfüllkappe des Kühlsystems reinigen und die Dichtung kontrollieren. Wenn die Dichtung beschädigt ist, alte Einfüllkappe wegwerfen und neue aufsetzen. Wenn die Dichtung nicht beschädigt ist, Einfüllkappe mit einem geeigneten Druckpumpen-Wartungswerkzeug einem Drucktest unterziehen. Der vorgeschriebene Druck ist auf der Deckeloberfläche eingestanzt. Wenn die Einfüllkappe dem vorgegebenen Druck nicht standhält, neue Kappe aufsetzen.

i02227146

Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren

Für weitere Auskunft über die folgenden Wartungsarbeiten siehe die Spezifikationen des entsprechenden Herstellers des angetriebenen Verbrauchers:

- Kontrolle
- Einstellen
- Schmierung
- Andere Wartungsarbeiten

i04473510

Die Wartungsanweisungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

i05353665

Motor - reinigen

WARNUNG

Bei Hochspannung besteht Verletzungs- und Lebensgefahr.

Durch Feuchtigkeit können elektrische Stromwege entstehen.

Darauf achten, dass die elektrische Anlage ausgeschaltet ist. Die Bedienungselemente zum Starten des Motors außer Betrieb setzen und mit einem Schild "NICHT IN BETRIEB NEHMEN" versehen.

HINWEIS

Öl- und Schmierfettansammlungen können Brände verursachen. Den Motor sauberhalten. Schmutz und Flüssigkeiten vom Motor entfernen, wenn sich beträchtliche Mengen angesammelt haben.

Es wird empfohlen, den Motor regelmäßig zu reinigen. Den Motor mit Dampf reinigen, um Öl- und Fettansammlungen zu entfernen. Ein sauberer Motor bietet die folgenden Vorteile:

- leichte Erkennung von Leckagen
- maximale Wärmeübertragung
- leichte Wartung

[German] Anmerkung: Vorsichtig vorgehen, damit elektrische Bauteile beim Reinigen des Motors nicht durch die Verwendung von zu viel Wasser beschädigt werden. Druck- und Dampfstrahlreiniger dürfen nicht auf elektrische Anschlüsse oder auf die Kabelverbindungen an der Rückseite der Anschlüsse gerichtet werden. Elektrische Bauteile, wie den Drehstromgenerator, den Starter und das elektronische Steuergerät, nicht waschen. Die Kraftstoffeinspritzpumpe beim Reinigen des Motors vor Flüssigkeiten schützen.

Motorluftfilterelement (doppeltes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen

HINWEIS

Den Motor niemals ohne montiertes Luftreinigererelement laufen lassen. Den Motor niemals laufen lassen, wenn das Luftreinigererelement beschädigt ist. Keine Luftreinigererelemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Schmutz, der in den Motor gelangt, verursacht vorzeitigen Verschleiß und beschädigt die Motorteile. Luftreinigererelemente verhindern, dass Schmutzteilchen aus der Luft in den Lufteinlass gelangen.

HINWEIS

Das Luftreinigererelement niemals bei laufendem Motor warten, denn dadurch kann Schmutz in den Motor gelangen.

Warten der Luftfilterelemente

[German] Anmerkung: Das Luftfiltersystem wurde unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Das folgende Verfahren bezieht sich auf ein typisches Luftfiltersystem. Zum richtigen Verfahren siehe die Informationen des Erstausrüsters.

Wenn das Luftfilterelement zu verstopfen beginnt, kann das Material des Luftfilterelements durch die Luft aufgeschlitzt werden. Ungefilterte Luft beschleunigt den inneren Motorverschleiß drastisch. Zu den korrekten Luftfilterelementen für die Anlage siehe die Informationen des Erstausrüsters.

- Vorreiniger (wenn vorhanden) und Staubschale täglich auf Schmutzansammlungen und Fremdkörper kontrollieren. Bei Bedarf jegliche Verunreinigungen und Fremdkörper entfernen.
- Bei staubigen Einsatzbedingungen muss das Luftfilterelement unter Umständen häufiger gewartet werden.
- Das Luftfilterelement muss mindestens einmal jährlich ersetzt werden. Dieser Austausch muss ungeachtet der Anzahl bereits erfolgten Reinigungen erfolgen.

Verschmutzte Luftfilterelemente durch saubere ersetzen. Vor der Montage müssen die Luftfilter sorgfältig auf Risse und/oder Löcher im Filtermaterial kontrolliert werden. Dichtung des Luftfilterelements auf Beschädigung kontrollieren. Geeignete Luftfilterelemente als Ersatz vorrätig halten.

Zwei-Elemente-Luftfilter

Der Zwei-Elemente-Luftfilter enthält ein Haupt- und ein Sicherheitsluftfilterelement.

Wenn das Hauptluftfilterelement richtig gereinigt und kontrolliert wird, kann es bis zu sechs Mal wiederverwendet werden. Das Hauptluftfilterelement muss mindestens einmal jährlich ersetzt werden. Dieser Austausch muss ungeachtet der Anzahl bereits erfolgten Reinigungen erfolgen.

Das Sicherheitsluftfilterelement darf nicht gewartet werden. Zum Ersetzen des Sicherheitsluftfilterelements siehe die Anweisungen des jeweiligen Herstellers.

Wenn der Motor in staubiger oder verschmutzter Umgebung eingesetzt wird, müssen die Luftfilterelemente unter Umständen häufiger ersetzt werden.

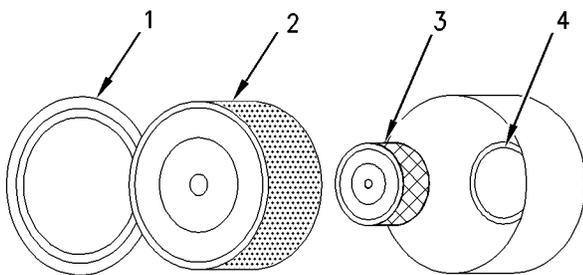


Abbildung 34

g00736431

- (1) Abdeckung
(2) Hauptluftfilterelement
(3) Sicherheitsluftfilterelement
(4) Lufteinlass

1. Abdeckung abnehmen. Das Hauptluftfilterelement herausnehmen.
2. Das Sicherheitsluftfilterelement muss immer ersetzt werden, wenn das Hauptluftfilterelement zum dritten Mal gereinigt wird.

[German] Anmerkung: Siehe "Reinigen der Hauptluftfilterelemente".

3. Lufteinlass mit Klebeband abdecken, damit kein Schmutz eindringen kann.
4. Deckel und Gehäuse des Luftfilters innen mit einem sauberen, trockenen Tuch reinigen.
5. Klebeband vom Lufteinlass entfernen. Das Sicherheitsluftfilterelement einsetzen. Ein neues oder gereinigtes Hauptluftfilterelement einsetzen.
6. Luftfilterdeckel aufsetzen.

7. Luftfilter-Wartungsanzeige zurücksetzen.

Reinigen der Hauptluftfilterelemente

Zur Anzahl der möglichen Reinigungen des Hauptluftfilterelements siehe die Informationen des Erstausrüsters. Bei der Reinigung muss das Hauptelement sorgfältig auf Risse im Filtermaterial kontrolliert werden. Das Hauptluftfilterelement muss mindestens einmal jährlich ersetzt werden. Dieser Austausch muss ungeachtet der Anzahl bereits erfolgten Reinigungen erfolgen.

HINWEIS

Luftfilterelement nicht ausklopfen oder aufschlagen.

Hauptluftfilterelement nicht waschen.

Hauptluftfilterelement mit Druckluft (maximal 207 kPa (30 psi)) oder einem Sauger reinigen.

Äußerst vorsichtig vorgehen, damit die Luftfilterelemente nicht beschädigt werden.

Keine Luftfilterelemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden.

Zur Anzahl der möglichen Reinigungen des Hauptluftfilterelements siehe die Informationen des Erstausrüsters. Hauptluftfilterelement höchstens drei Mal reinigen. Das Hauptluftfilterelement muss mindestens ein Mal jährlich ersetzt werden.

Reinigen des Luftfilterelements verlängert nicht seine Lebensdauer.

Vor dem Reinigen des Hauptluftfilterelements eine Sichtkontrolle durchführen. Luftfilterelemente auf Beschädigungen der Falten, der Dichtungen und der Ummantelung kontrollieren. Beschädigte Luftfilterelemente entsorgen.

Zum Reinigen des Hauptluftfilterelements gibt es zwei Methoden:

- Druckluft
- Reinigung durch Absaugen

Druckluft



Verletzungsgefahr durch Luftdruck.

Das Nichteinhalten der vorgeschriebenen Verfahren kann zu Verletzungen führen. Bei Arbeiten mit Druckluft stets Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.

Zum Reinigen muss der maximale Luftdruck an der Düse unter 205 kPa (30 psi) liegen.

Mit Druckluft können Hauptluftfilterelemente gereinigt werden, die noch nicht mehr als drei Mal gereinigt wurden. Gefilterte, trockene Luft mit einem Druck von höchstens 207 kPa (30 psi) verwenden. Kohlerückstände und Ölablagerungen werden durch Druckluft nicht entfernt.

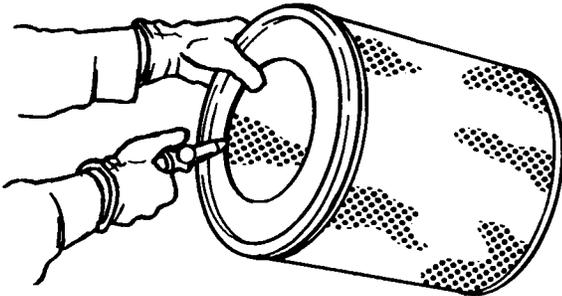


Abbildung 35

g00281692

[German] Anmerkung: Beim Reinigen der Hauptluftfilterelemente immer auf der sauberen Seite (Innenseite) beginnen, um Schmutzteilchen zur verschmutzten Seite (Außenseite) hin zu befördern.

Luftschlauch so auf den Filter richten, dass er der Länge nach dem Luftstrom ausgesetzt wird. Der Faltenrichtung folgen, damit die Falten nicht beschädigt werden. Luftstrom nicht gerade auf die Papierfalten richten.

[German] Anmerkung: Siehe "Kontrollieren der Hauptluftfilterelemente".

Reinigung durch Absaugen

Absaugen ist eine gute Methode, angesammelten Schmutz von der verschmutzten Seite (Außenseite) eines Hauptluftfilterelements zu entfernen. Besonders nützlich ist das Absaugen, wenn Hauptluftfilterelemente wegen trockener, staubiger Umgebung täglich gereinigt werden müssen.

Es wird empfohlen, das Hauptluftfilterelement vor dem Absaugen der verschmutzten Seite (Außenseite) von der sauberen Seite (Innenseite) her mit Druckluft zu reinigen.

[German] Anmerkung: Siehe "Kontrollieren der Hauptluftfilterelemente".

Kontrollieren der Hauptluftfilterelemente

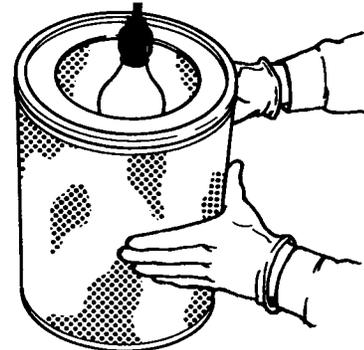


Abbildung 36

g00281693

Das saubere, trockene Hauptluftfilterelement kontrollieren. Ein 60-Watt-Blaulicht in einem dunklen Raum oder einer ähnlichen Räumlichkeit verwenden. Das Blaulicht in das Hauptluftfilterelement einsetzen. Das Hauptluftfilterelement drehen. Auf Risse bzw. Löcher kontrollieren. Prüfen, ob Licht durch das Filtermaterial hindurchscheint. Bei Bedarf dasselbe Verfahren an einem neuen Hauptluftfilterelement mit der gleichen ET-Nummer durchführen, damit man einen Vergleich hat.

Keine Hauptluftfilterelemente verwenden, die Risse oder Löcher im Filtermaterial aufweisen. Keine Hauptluftfilterelemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Beschädigte Hauptluftfilterelemente entsorgen.

i04473520

Motorluftfilterelement (einzelnes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen

Siehe im Betriebs- und Wartungshandbuch, "Luftfilter - Wartungsanzeige kontrollieren".

HINWEIS

Den Motor niemals ohne montiertes Luftreiniger-element laufen lassen. Den Motor niemals laufen lassen, wenn das Luftreiniger-element beschädigt ist. Keine Luftreiniger-elemente mit beschädigten Falten oder Dichtungen verwenden. Schmutz, der in den Motor gelangt, verursacht vorzeitigen Verschleiß und beschädigt die Motorteile. Luftreiniger-elemente verhindern, dass Schmutzteilchen aus der Luft in den Lufteinlass gelangen.

HINWEIS

Das Luftreinigerelement niemals bei laufendem Motor warten, denn dadurch kann Schmutz in den Motor gelangen.

In diesen Motor kann eine Vielzahl von Luftfiltern eingesetzt werden. Zur korrekten Vorgehensweise zum Ersetzen des Luftfilters siehe die Informationen des Erstausrüsters.

i02398265

Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren

Einige Motoren sind mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet.

Einige Motoren sind mit einer Differenzdruckanzeige für den Einlassluftdruck ausgerüstet. Die Differenzdruckanzeige zeigt den Unterschied des Drucks an, der vor dem Luftreinigerelement und nach dem Luftreinigerelement gemessen wird. Je mehr das Luftreinigerelement verstopft, desto größer wird der Druckunterschied. Wenn der Motor mit einer anderen Wartungsanzeige ausgerüstet ist, die Wartungsempfehlungen des entsprechenden Herstellers befolgen.

Die Wartungsanzeige kann am Luftreinigerelement oder entfernt montiert sein.

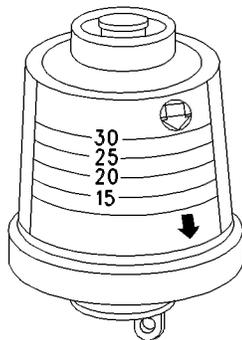


Abbildung 37

g00103777

Typischer Wartungsanzeiger

Die Wartungsanzeige kontrollieren. Das Luftreinigerelement muss gereinigt oder ersetzt werden, wenn einer der folgenden Zustände eintritt:

- Der gelbe Kolben tritt in den roten Bereich ein.
- Der rote Kolben bleibt in der sichtbaren Stellung stehen.

Wartungsanzeige prüfen

Wartungsanzeigen sind wichtige Instrumente.

- Kontrollieren, ob sich die Wartungsanzeige leicht zurückstellen lässt. Die Wartungsanzeige muss sich durch höchstens dreimaliges Drücken zurückstellen lassen.
- Die Bewegung des gelben Körpers beobachten, wenn der Motor auf Nenndrehzahl beschleunigt wird. Der gelbe Kolben muss sich verriegeln, wenn der stärkste Unterdruck erreicht wird.

Wenn sich die Wartungsanzeige nicht leicht zurückstellen lässt oder sich der gelbe Körper nicht beim stärksten Unterdruck verriegelt, muss die Wartungsanzeige ersetzt werden. Wenn sich die neue Wartungsanzeige nicht zurückstellen lässt, ist unter Umständen die Bohrung für die Wartungsanzeige verstopft.

In sehr staubiger Umgebung muss die Wartungsanzeige unter Umständen häufig ersetzt werden.

i02949395

Vorreiniger des Motors - kontrollieren/reinigen

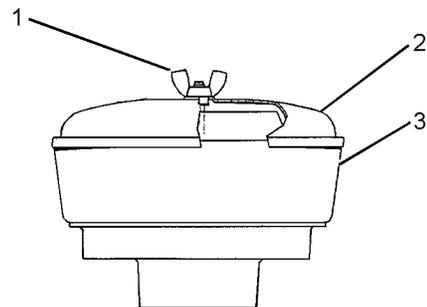


Abbildung 38

g01453058

Typischer Motorluft-Vorreiniger

- (1) Flügelmutter
- (2) Deckel
- (3) Gehäuse

Flügelmutter (1) abschrauben und Deckel (2) entfernen. Gehäuse (3) auf Schmutzansammlung und Ablagerungen kontrollieren. Das Gehäuse bei Bedarf reinigen.

Nach dem Reinigen Deckel (2) aufsetzen und Flügelmutter (1) festschrauben.

[German] Anmerkung: Bei starker Staubentwicklung ist häufigeres Reinigen erforderlich.

i05353632

Kurbelgehäuse - Entlüfter ersetzen

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

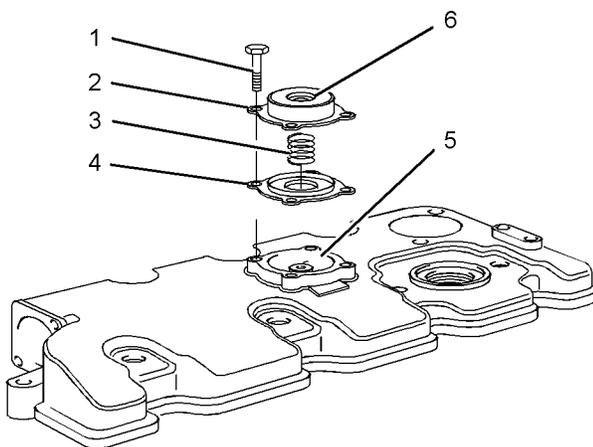


Abbildung 39

g03380583

Typisches Beispiel

- (1) Schrauben des Entlüfterdeckels
- (2) Entlüfterdeckel
- (3) Feder
- (4) Membran und Platte
- (5) Hohlraum
- (6) Entlüftungsloch

1. Die Schrauben (1) ausschrauben und den Entlüfterdeckel (2) vom Ventilmechanismusdeckel abnehmen.
2. Die Feder (3) entfernen. Die Membran und die Platte (4) entfernen.

3. Das Lüftungsloch (6) und den Hohlraum (5) im Ventilmechanismusdeckel reinigen.

HINWEIS

Darauf achten, dass die Komponenten der Entlüfter-Baugruppe richtig eingebaut werden. Wenn die Entlüfter-Baugruppe nicht einwandfrei funktioniert, kann es zu Motorschäden kommen.

4. Eine neue Membran und eine neue Platte (4) für die Entlüfterbaugruppe in den Hohlraum (5) des Ventilmechanismusdeckels einsetzen.
5. Eine neue Feder (3) einbauen.
6. Den Entlüfterdeckel (2) und die vier Schrauben (1) anbringen. Die Schrauben festziehen.

i02971943

Motorlager - kontrollieren

[German] Anmerkung: Die Motoraufleger wurden unter Umständen nicht von Perkins geliefert. Weitere Informationen zu den Motorauflegern und den vorgeschriebenen Anziehdrehmomenten erteilt der jeweilige Hersteller.

Motoraufleger auf Verschleiß und Schrauben auf ordnungsgemäßes Anziehdrehmoment kontrollieren. Vibrationen des Motors können durch Folgendes verursacht werden:

- falsche Befestigung des Motors
- Verschlechterung der Motoraufleger
- lockere Motoraufleger

Motoraufleger mit Anzeichen von Verfall ersetzen. Empfohlene Anziehdrehmomente den Informationen des jeweiligen Herstellers entnehmen.

i05235258

Motor - Ölstand kontrollieren

WARNUNG

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.

i05353639

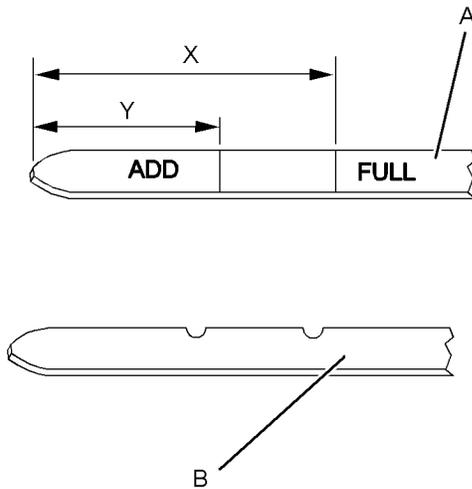


Abbildung 40 g03317856

(Y) Markierung "ADD" (Hinzufügen). (X) Markierung "FULL" (Voll).

(A) Original-Ölmesstab
(B) Alternativer Ölmesstab

HINWEIS

Diese Wartungsarbeit bei abgestelltem Motor durchführen.

[German] Anmerkung: Am Motor kann Ölmesstab (A) oder Ölmesstab (B) angebracht sein.

- Den Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" (Hinzufügen) (Y) und "FULL" (Voll) (X) am Ölmesstab (1) halten. Kurbelgehäuse nicht über die Markierung "FULL" (X) füllen.

HINWEIS

Wenn sich der Ölstand bei laufendem Motor über der Markierung "FULL" befindet, kann die Kurbelwelle in das Öl eintauchen. Die dabei entstehenden Luftblasen vermindern das Schmiervermögen des Öls, was zum Verlust der Motorleistung führen kann.

- Bei Bedarf die Öleinfüllkappe abnehmen und Öl nachfüllen. Öleinfüllstutzendeckel reinigen. Öleinfüllstutzendeckel wieder festschrauben.

Motor - Öl und Filter wechseln

! WARNUNG

Heißes Öl und heiße Teile können Körperverletzungen verursachen. Sie nicht auf die Haut gelangen lassen.

HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Kontrollen sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Alle Teile von Verschmutzungen frei halten.

Verschmutzungen führen zu beschleunigtem Verschleiß und verkürzter Nutzungsdauer von Teilen.

Öl nicht bei kaltem Motor ablassen. Beim Abkühlen des Öls setzen sich die im Öl schwebenden Schmutzteilchen auf dem Boden der Ölwanne ab. Die Schmutzteilchen werden mit dem ablaufenden kalten Öl nicht entfernt. Kurbelgehäuse nach dem Abstellen des Motors entleeren. Kurbelgehäuse entleeren, wenn das Öl warm ist. Bei dieser Methode können die im Öl schwebenden Schmutzpartikel ordnungsgemäß abfließen.

Wird dieses Verfahren nicht befolgt, können die Schmutzteilchen mit dem frischen Öl wieder durch das Motorschmiersystem zirkulieren.

Ablassen des Motoröls

Den Motor abstellen, wenn er mit normaler Betriebstemperatur gelaufen ist. Zum Ablassen des Kurbelgehäuseöls eines der folgenden Verfahren anwenden:

- Wenn der Motor mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ablassventilknopf entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, um das Öl abzulassen. Wenn das Öl abgelassen ist, den Ablassventilknopf im Uhrzeigersinn drehen, um das Ablassventil zu schließen.
- Wenn der Motor nicht mit einem Ablassventil ausgerüstet ist, den Ölabblassstopfen abnehmen und das Öl ablaufen lassen. Wenn das Öl abgelassen ist, muss der Ölabblassstopfen gereinigt und wieder eingeschraubt werden.

Ölfilter wechseln.

HINWEIS

Perkins -Ölfilter werden nach Perkins -Spezifikationen hergestellt. Die Verwendung eines nicht von Perkins empfohlenen Ölfilters kann zu schweren Schäden an den Motorlagern, der Kurbelwelle usw. führen, da größere Schmutzteilchen im ungefilterten Öl in das Motorschmiersystem eindringen können. Nur von Perkins empfohlene Ölfilter verwenden.

1. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug abschrauben.

[German] Anmerkung: Die folgenden Maßnahmen können im Rahmen eines vorbeugenden Wartungsprogramms durchgeführt werden.

2. Den Ölfilter mit einem geeigneten Werkzeug aufschneiden. Die Falten auseinander ziehen und prüfen, ob sich Metallteilchen im Ölfilter befinden. Zu viele Metallteilchen im Ölfilter können ein Hinweis auf vorzeitigen Verschleiß oder einen bevorstehenden Ausfall sein.

Eisenhaltige und nicht eisenhaltige Metalle im Filter mit Magnet voneinander trennen. Eisenhaltige Metallteilchen können auf Verschleiß an den Stahl- und Gusseisenteilen des Motors hindeuten.

Nicht eisenhaltige Metallteilchen können auf Verschleiß an den Motorteilen aus Aluminium, Messing oder Bronze hindeuten. Möglicherweise betroffen sind folgende Bauteile: Hauptlager, Pleuellager, Turboladerlager and Zylinderköpfe.

Infolge von normalem Verschleiß und Reibung ist es nicht ungewöhnlich, dass geringe Fremdkörpermengen im Ölfilter zu finden sind. Wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler oder Ihren Perkins -Vertriebspartner, um die Durchführung weiterer Analysen zu vereinbaren, wenn zu viele Teilchen im Ölfilter gefunden werden.

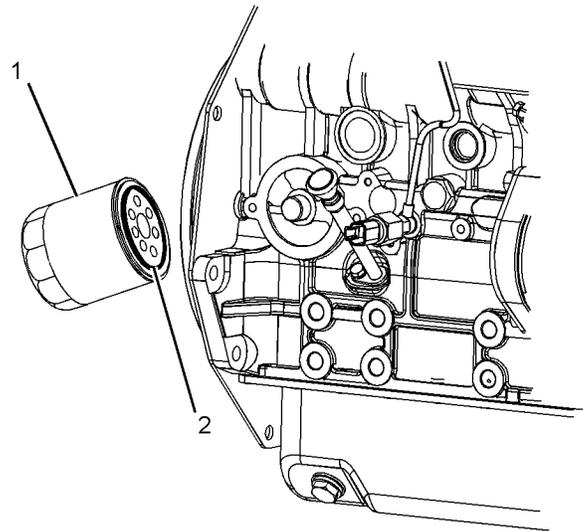


Abbildung 41

g03380736

Typisches Beispiel

3. Die Dichtfläche des Zylinderblocks reinigen.
4. Sauberes Motoröl auf den neuen O-Ring (2) auftragen.

HINWEIS

Die Ölfilter nicht mit Öl füllen, bevor sie montiert werden. Dieses Öl ist nicht gefiltert und kann Schadstoffe enthalten. Durch verschmutztes Öl können die Motorteile schneller verschleifen.

5. Den neuen Ölfilter (1) montieren. Den Ölfilter anschrauben, bis der O-Ring den Ölfiltersockel berührt. Dann den Ölfilter um eine 3/4-Drehung drehen.

Befüllen des Kurbelgehäuses

1. Öleinfüllstuzendeckel abnehmen. Zu weiteren Informationen über Schmiermittel-Spezifikationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch . Die entsprechende Menge Öl in das Kurbelgehäuse füllen. Zu weiteren Informationen über Füllmengen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch .

HINWEIS

Bei Ausrüstung mit einem Zusatzölfilter- oder einem entfernt montierten Ölfiltersystem, die Empfehlungen des entsprechenden Herstellers befolgen. Der Motor kann sowohl durch eine unzureichende Menge Öl im Kurbelgehäuse als auch ein Überfüllen des Kurbelgehäuses beschädigt werden.

HINWEIS

Um Beschädigungen der Kurbelwellenlager zu vermeiden, den Motor bei UNTERBROCHENER Kraftstoffzufuhr durchdrehen, um die Ölfiler vor dem Starten zu füllen. Den Motor nicht länger als 30 Sekunden lang durchdrehen.

2. Den Motor starten und zwei Minuten lang im "LEERLAUF" laufen lassen. Mit diesem Verfahren wird sichergestellt, dass sich Öl im Schmiersystem befindet und dass die Ölfiler gefüllt sind. Den Ölfiler auf Ölleckagen kontrollieren.
3. Motor abstellen und mindestens zehn Minuten warten, damit das Öl in den Sumpf zurücklaufen kann.

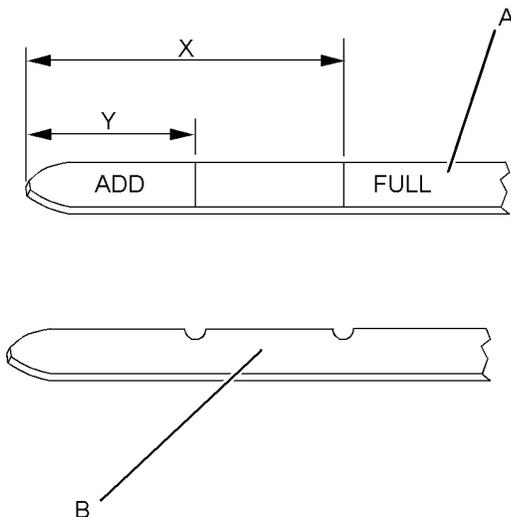


Abbildung 42

g03306420

(Y) Markierung "ADD" (Hinzufügen). (X) Markierung "FULL" (Voll).

(A) Original-Ölmesstab
(B) Alternativer Ölmesstab

4. Ölmesstab herausnehmen, um den Ölstand zu kontrollieren. Den Ölstand zwischen den Markierungen "ADD" und "FULL" am Ölmesstab halten.

i05235289

Motor - Ventilspiel kontrollieren

Diese Wartung wird von Perkins als Teil eines Programms zur Schmierung und vorbeugenden Wartung empfohlen, damit der Motor seine maximale Nutzungsdauer erreicht. Die Wartung des Ventilspiels ist wichtig, damit der Motor die Vorschriften einhält.

HINWEIS

Nur qualifiziertes Wartungspersonal darf diese Wartungsarbeiten durchführen. Das vollständige Einstellverfahren für das Ventilspiel findet sich im Service Manual. Alternativ können Sie sich an Ihren Perkins-Händler oder an Ihren Perkins-Vertriebspartner wenden.

Werden Perkins-Motoren mit falsch eingestelltem Ventilspiel betrieben, nimmt der Wirkungsgrad des Motors ab und die Nutzungsdauer der Motorbauteile verkürzt sich.

! WARNUNG

Sicherstellen, dass der Motor beim Durchführen dieser Arbeit nicht gestartet werden kann. Um Körperverletzungen zu vermeiden, das Schwungrad nicht mit dem Startermotor drehen.

An heißen Motorteilen besteht Verbrennungsgefahr. Zusätzliche Zeit warten, damit sich der Motor vor dem Messen und/oder Einstellen des Ventilspiels abkühlen kann.

Das Ventilspiel muss bei stehendem Motor gemessen werden. Das Ventilspiel des Motors kann bei heißem oder kaltem Motor geprüft und eingestellt werden.

Weitere Informationen finden sich in Systembetrieb, Prüfen und Einstellen, "Motorventilspiel - prüfen/einstellen".

i05235271

i05235267

Lüfter - Abstand kontrollieren

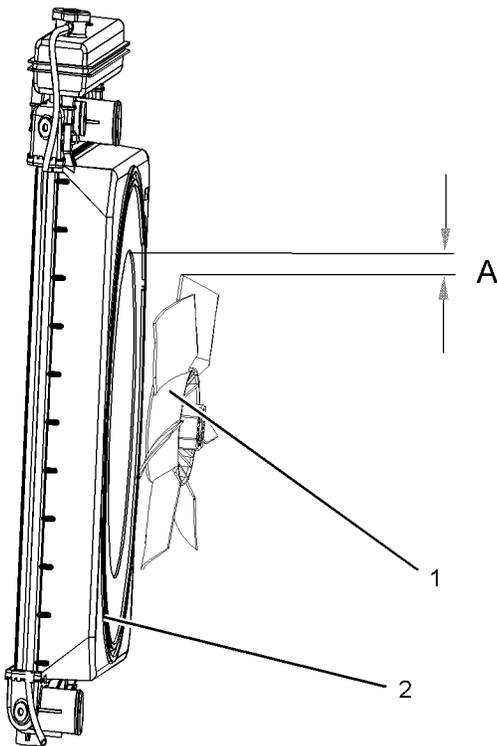


Abbildung 43

g03309719

Typisches Beispiel

Sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.
Sicherstellen, dass sich der Batterietrennschalter in der Stellung OFF (Aus) befindet. Sicherstellen, dass das Kühlsystem voll ist.

Der Abstand zwischen Abdeckung (2) und Lüfter (1) muss kontrolliert werden. Der Abstand zwischen der Kante der Abdeckung und der Spitze des Lüfterflügels (A) muss an vier gleich weit auseinanderliegenden Stellen kontrolliert werden.

- (A) entspricht 5 mm (0,19685") beim Dreizylindermotor und beim Vierzylinder-Saugmotor.
- (A) entspricht 10 mm (0,39370") beim Motor mit Turbolader.

[German] Anmerkung: Die Abdeckung kann nicht eingestellt werden.

Kraftstofffilter (Leitungseinbau) - ersetzen

! WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

[German] Anmerkung: Detaillierte Informationen zu den Sauberkeitsstandards, die bei **SÄMTLICHEN** Arbeiten am Kraftstoffsystem eingehalten werden müssen, sind Systembetrieb, Prüfungen und Einstellungen, "Cleanliness of Fuel System Components" zu entnehmen.

HINWEIS

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

Die Position des Leitungseinbaufilters ist von Anwendung abhängig, in der der Motor installiert ist..

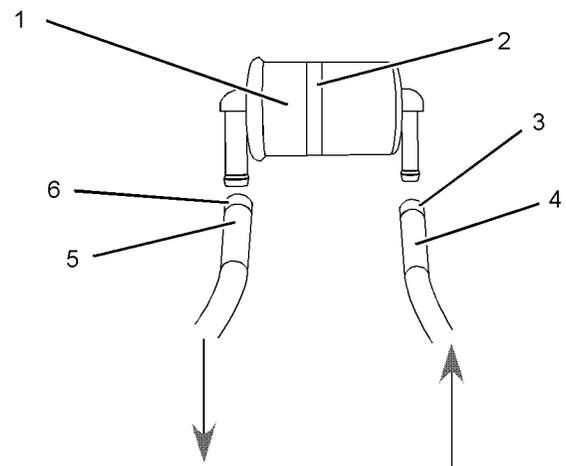


Abbildung 44

g03315616

Die Pfeile zeigen den Kraftstoffstrom an.

[German] Anmerkung: Der Leitungseinbau-Kraftstofffilter ist ein Teil, das nicht zum Motor gehört.

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) in die Stellung OFF (gesperrt) drehen. Klammer (3) und Klammer (6) abnehmen.
2. Den Einlassschlauch (4) und den Auslassschlauch (5) vom Leitungseinbaufilter (1) entfernen.
3. Wenn vorhanden, die Klammer (2) und den Leitungseinbaufilter (1) von der Anwendung abnehmen.
4. Den neuen Leitungseinbaufilter (1) und die Klammer (2) anbringen.
5. Den Einlassschlauch (4) und die Klammer (3) anbringen. Den Auslassschlauch (5) und die Klammer (6) anbringen.
6. Das Kraftstoffzufuhrventil (falls vorhanden) in die Stellung ON drehen. Das System entlüften. Siehe dazu Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i02227132

Einspritzpumpe - prüfen/ auswechseln

WARNUNG

Auf heiße Oberflächen oder elektrische Teile aus-gelaufener oder verschütteter Kraftstoff stellt eine Brandgefahr dar.

WARNUNG

Während der Prüfung ständig Augenschutz tra-gen. Wenn die Kraftstoff-Einspritzdüsen geprüft werden, fließt Prüfflüssigkeit mit Hochdruck durch die Öffnungen der Düsen spitzen. Bei die-sem Druck kann die Prüfflüssigkeit in die Haut eindringen und schwere Verletzungen verursa-chen. Die Spitze der Kraftstoffeinspritzdüse im-mer vom Körper weg und in den Kraftstoffsammelbehälter und die Verlängerung richten.

HINWEIS

Darauf achten, dass kein Schmutz in das Kraftstoff-system gelangen kann. Das Systemteil, das abge-nommen werden soll, und seine Umgebung sorgfältig reinigen. Eine geeignete Abdeckung über allen vom Kraftstoffsystem abgenommenen Teilen anbringen.

Perkins empfiehlt die regelmäßige Wartung der Kraftstoffeinspritzdüsen. Die Kraftstoffeinspritzdüsen müssen ausgebaut und von einem zugelassenen Vertreter geprüft werden. Die Einspritzdüsen dürfen nicht gereinigt werden, da die Reinigung mit den falschen Werkzeugen zur Beschädigung der Düsen führen kann. Die Einspritzdüsen dürfen nur beim Auftreten einer Störung ersetzt werden. Die folgende Liste enthält einige Probleme, die darauf hinweisen, dass neue Einspritzdüsen erforderlich sind:

- Der Motor springt nicht oder schwer an.
- Unzureichende Leistung
- Der Motor hat Fehlzündungen oder läuft unregelmäßig.
- Hoher Kraftstoffverbrauch
- Schwarzer Abgasrauch
- Der Motor klopft oder vibriert.
- Übermäßige Motortemperatur

Für weitere Informationen zum Aus- und Einbau der Kraftstoffeinspritzdüsen siehe das Handbuch Demontage und Montage.

Für weitere Informationen zur Prüfung der Kraftstoffeinspritzdüsen siehe das Handbuch Prüfungen und Einstellungen.

Bestimmen einer vermutlich defekten Kraftstoffeinspritzdüse

WARNUNG

Vorsichtig vorgehen, wenn der Motor läuft. Heiße Motorteile und sich bewegende Teile können Kör-perverletzungen hervorrufen.

HINWEIS

Wenn Hochdruck-Kraftstoff in die Haut eindringt, so-fort ärztlichen Rat einholen.

HINWEIS

Wenn vermutet wird, dass eine Einspritzpumpe au-ßerhalb der normalen Betriebsparameter funktioniert, sollte sie von einem qualifizierten Techniker ausge-baut werden. Die vermutlich defekte Einspritzpumpe sollte zur Prüfung zu einer zugelassenen Werkstatt gebracht werden.

Den Motor im oberen Leerlauf betreiben, um die defekte Einspritzdüse zu bestimmen. Die Überwurfmutter des Hochdruckrohrs an jeder Einspritzpumpe lösen und wieder festziehen. Die Überwurfmutter nicht um mehr als eine halbe Umdrehung lösen. Wenn die Überwurfmutter der defekten Einspritzdüse gelöst wird, hat dies nur sehr geringe Auswirkungen auf die Motordrehzahl.

Wenden Sie sich für weitere Informationen bei Bedarf an Ihren Perkins -Händler.

i05235275

Kraftstoffsystem - entlüften

Den Schlüsselschalter 2 Minuten lang in die Stellung ON (Ein) drehen, um das Kraftstoffsystem zu entlüften. Den Schlüsselschalter in die Stellung OFF (Aus) und dann wieder in die Stellung ON (Ein) drehen. Der Motor ist entlüftet und startbereit.

i05353635

Kraftstoffsystem - Hauptfilter wechseln

WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

HINWEIS

Vor der Ausführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten sicherstellen, dass der Motor abgestellt ist.

Entfernen des Elements

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (wenn vorhanden) vor der Durchführung dieser Wartungsarbeiten in die Stellung OFF (Aus) drehen.
2. Einen geeigneten Behälter unter den Wasserabscheider stellen, mit dem eventuell auslaufender Kraftstoff aufgefangen werden kann. Verschütteten Kraftstoff aufwischen. Den Kraftstofffilter außen reinigen.

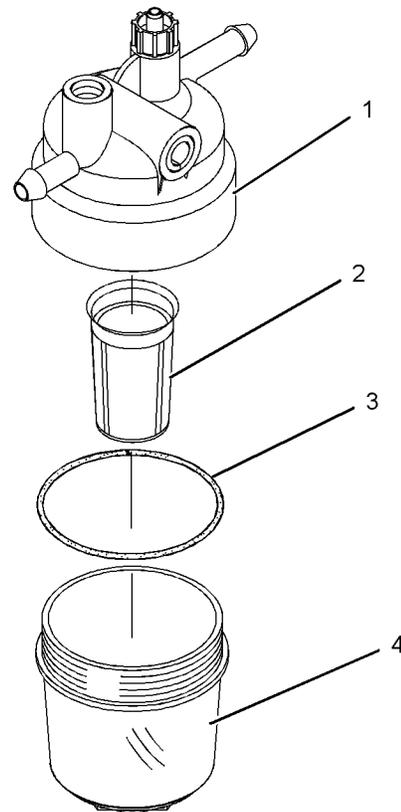


Abbildung 45

g03381282

Typisches Beispiel

3. Die Filterschale (4) vom Kraftstofffiltersockel (1) abnehmen.
4. Den O-Ring (3) abnehmen. Den O-Ring entsorgen.
5. Das Filterelement (2) vom Kraftstofffiltersockel (1) abnehmen. Das Filterelement (2) entsorgen.
6. Die Filterschale (4) reinigen.

Montieren des Elements

i03086004

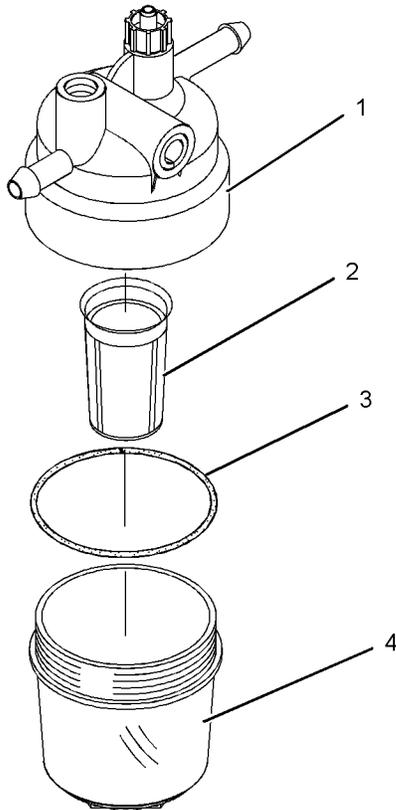


Abbildung 46 g03381282

Typisches Beispiel

1. Ein neues Filterelement (2) am Kraftstofffiltersockel (1) anbringen.
2. Den O-Ring (3) mit sauberem Motoröl schmieren. Die Schale erst NACH dem Montieren der Baugruppe mit Kraftstoff füllen.
3. Die Filterschale (4) am Kraftstofffiltersockel (1) anbringen. Die Filterschale (4) von Hand anziehen.
4. Wenn der Kraftstoffvorfilter ersetzt wird, muss auch der Sicherheitsfilter ersetzt werden. Siehe hierzu Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - Sekundärfilter ersetzen im".

Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren

! WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

HINWEIS

Der Wasserabscheider ist kein Filter. Der Wasserabscheider scheidet Wasser vom Kraftstoff ab. Den Motor niemals laufen lassen, wenn der Wasserabscheider um mehr als die Hälfte gefüllt ist. Andernfalls wird der Motor beschädigt.

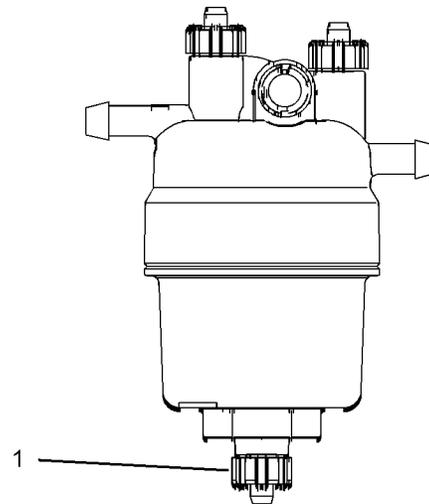


Abbildung 47 g01316965

Typisches Beispiel

1. Ablassvorrichtung (1) öffnen. Ablaufende Flüssigkeit in einem geeigneten Behälter auffangen. Abgelassene Flüssigkeit ordnungsgemäß entsorgen.
2. Ablassvorrichtung (1) schließen.

HINWEIS

Im Wasserabscheider herrscht während des normalen Motorbetriebs Ansaugdruck. Darauf achten, dass das Ablassventil sicher festgezogen ist, damit keine Luft in das Kraftstoffsystem eindringen kann.

i05353647

Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen

WARNUNG

Es besteht Feuergefahr, wenn Kraftstoff auf heiße Flächen oder elektrische Komponenten gelangt. Um Körperverletzungen zu vermeiden, den Startschlüsselschalter ausschalten, wenn Kraftstofffilter oder Wasserabscheiderelemente gewechselt werden. Verschütteten Kraftstoff sofort aufwischen.

HINWEIS

Darauf achten, dass kein Schmutz in das Kraftstoffsystem gelangen kann. Das Systemteil, das abgenommen werden soll, und seine Umgebung sorgfältig reinigen. Eine geeignete Abdeckung über allen vom Kraftstoffsystem abgenommenen Teilen anbringen.

HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Prüfungen, sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

[German] Anmerkung: Wenn der Sekundärfilter ersetzt wird, muss auch der Primärfilter ersetzt werden. Siehe in diesem Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem – Hauptfilterelement (Wasserabscheider) ersetzen".

Kraftstofffilter mit Behälter

1. Das Kraftstoffzufuhrventil schließen.

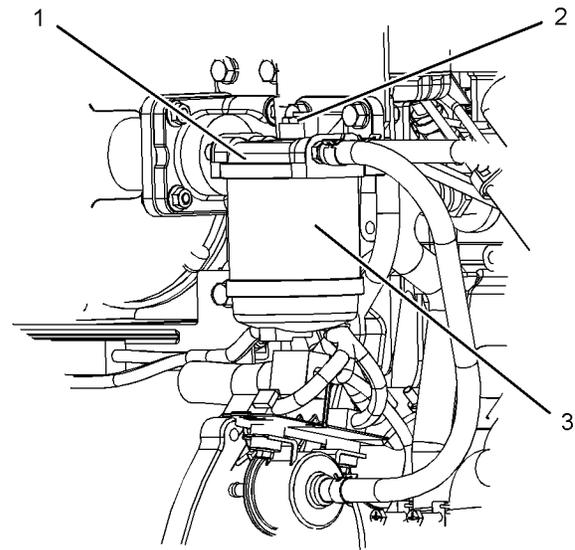


Abbildung 48

g03317866

Typisches Beispiel

2. Die Kraftstofffilterbaugruppe (1) außen reinigen.
3. Stellschraube (2) ausschrauben.
4. Behälter (3) entfernen. Darauf achten, dass die Flüssigkeit in einen geeigneten Behälter ablaufen kann.

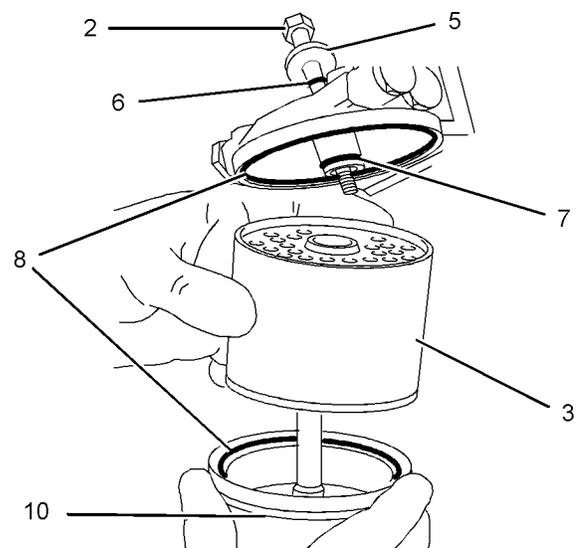


Abbildung 49

g02710378

Typisches Beispiel

5. Die folgenden Elemente montieren: Dichtungen (8), Dichtung (7), Behälter (3) and Schale (10). Unterlegscheibe (5) und Dichtung (6) an der Stellschraube (2) anbringen.

6. Die Baugruppe mit der Stellschraube (2) am Kraftstofffiltersockel befestigen.

Nach Einbau des neuen Filters muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. Siehe dazu Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

Kraftstofffilter mit Element

1. Das Kraftstoffzufuhrventil (1) schließen.

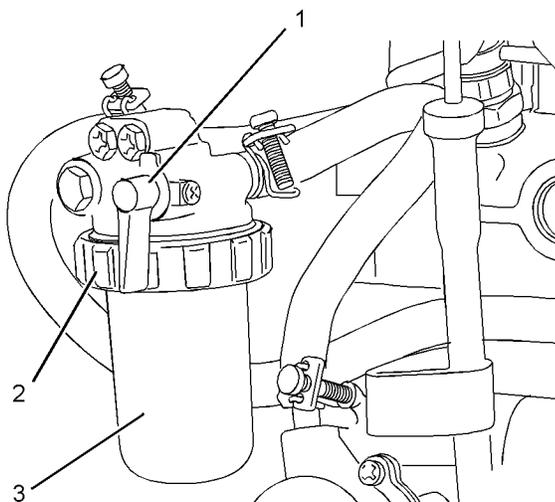


Abbildung 50

g01334893

Typisches Beispiel

2. Kraftstofffiltereinheit außen reinigen.
3. Den Sicherungsring (2) lösen.
4. Das Gehäuse (3) für Filter und Element abnehmen. Darauf achten, dass die Flüssigkeit in einen geeigneten Behälter ablaufen kann.

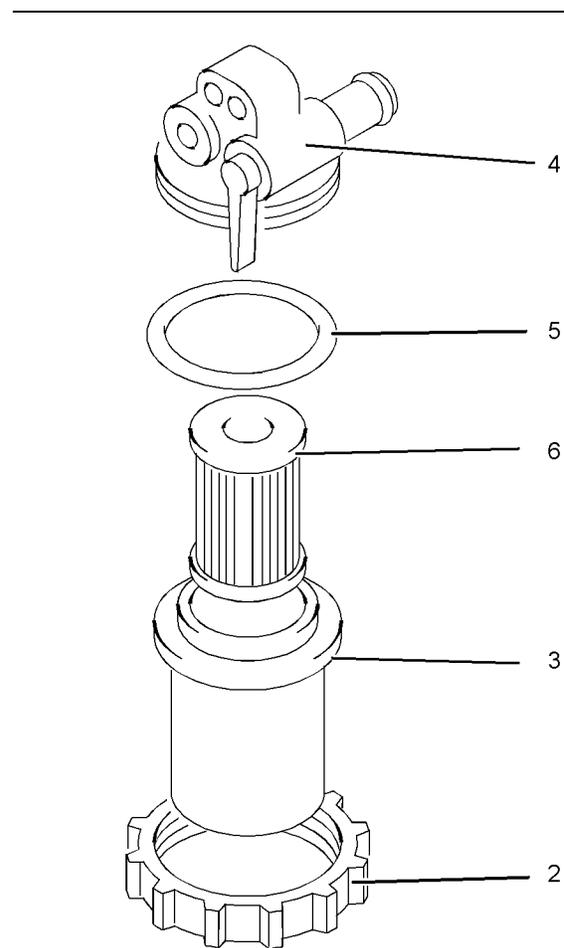


Abbildung 51

g01334895

Typisches Beispiel

[German] Anmerkung: Den Kraftstofffilter nicht mit Kraftstoff füllen. Der Kraftstoff wird nicht gefiltert und kann verunreinigt sein. Das Kraftstoffsystem kann durch verunreinigten Kraftstoff beschädigt werden.

5. Die folgenden Teile montieren: Dichtung (5), Filterelement (6) und Gehäuse (3).
6. Die montierten Teile am Filtersockel (4) anbringen.
7. Den Sicherungsring (2) am Filterkopf anbringen. Den Sicherungsring drehen, um die Baugruppe zu sichern.

Nach Einbau des neuen Filters muss das Kraftstoffsystem entlüftet werden. Siehe Betriebs- und Wartungshandbuch, "Kraftstoffsystem - entlüften".

i02398935

Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz ablassen

HINWEIS

Es muss darauf geachtet werden, dass während der Durchführung von Inspektionen, Wartungsarbeiten, Prüfungen, sowie Einstell- und Reparaturarbeiten am Motor keine Flüssigkeiten austreten können. Die Flüssigkeiten müssen in geeigneten Behältern aufgefangen werden, wenn sie von Gehäusen abgelassen oder wenn Flüssigkeiten enthaltende Bauteile auseinandergenommen werden.

Alle Flüssigkeiten entsprechend den geltenden Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.

Kraftstofftank

Die Qualität des Kraftstoffs ist ein wichtiges Kriterium, das die Leistung und die Nutzungsdauer des Motors beeinflusst. Wasser im Kraftstoff kann zu übermäßigem Verschleiß des Kraftstoffsystems führen.

Beim Auftanken kann Wasser in den Kraftstofftank gelangen.

Kondensation tritt beim Erwärmen und Abkühlen des Kraftstoffs auf. Die Kondensation tritt dann auf, wenn der Kraftstoff durch das System zirkuliert und in den Kraftstofftank zurückfließt. Dadurch kommt es zur Wasseransammlung im Kraftstofftank. Regelmäßiges Ablassen und die Verwendung von Kraftstoff guter Qualität können Wasser im Kraftstoff verhindern.

Wasser und Bodensatz ablassen

Kraftstofftanks müssen eine Vorrichtung zum Ablassen von Wasser und Bodensatz vom Boden des Tanks aufweisen.

Zum Ablassen von Wasser und Bodensatz das Ablassventil am Boden des Kraftstofftanks öffnen. Ablassventil schließen.

Kraftstoff täglich kontrollieren. Nach dem Füllen des Kraftstofftanks fünf Minuten warten, bevor Wasser und Bodensatz aus dem Tank abgelassen werden.

Tank nach dem Betrieb des Motors auffüllen, um feuchte Luft zu verdrängen. Dadurch wird Kondensation verhindert. Tank nicht bis zum Rand füllen. Kraftstoff dehnt sich bei Erwärmung aus. Der Tank könnte überlaufen.

Bei einigen Kraftstofftanks sind die Zufuhrrohre so angeordnet, dass Wasser und Bodensatz sich unterhalb des Rohrendes absetzen können. Bei anderen Kraftstofftanks saugen die Zufuhrleitungen den Kraftstoff direkt am Boden des Tanks an. Wenn der Motor mit einem derartigen System ausgerüstet ist, muss der Kraftstofffilter unbedingt regelmäßig gewartet werden.

Vorrattank

Wasser und Bodensatz zu den folgenden Zeitpunkten aus dem Vorrattank ablassen:

- wöchentlich
- bei der Wartung
- bei jedem Befüllen des Tanks

Das trägt dazu bei, dass Wasser und Bodensatz nicht aus dem Vorrattank in den Kraftstofftank des Motors gepumpt werden.

Nach dem Befüllen oder Bewegen eines Vorrattanks muss mit dem Befüllen des Kraftstofftanks des Motors gewartet werden, damit der Bodensatz sich im Vorrattank absetzen kann. Scheidevorrichtungen im Vorrattank helfen ebenfalls bei der Ablagerung des Bodensatzes. Filtern des Kraftstoffs beim Umpumpen vom Vorrattank zum Kraftstofftank trägt dazu bei, die Kraftstoffqualität zu gewährleisten. Nach Möglichkeit Wasserabscheider einsetzen.

i02869806

Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen

Alle Schläuche auf Leckstellen aufgrund folgender Ursachen überprüfen:

- Rissbildung
- weiche Stellen
- lose Schellen

Schläuche mit Rissen oder weichen Stellen ersetzen. Lose Schellen festziehen.

HINWEIS

Hochdruckleitungen nicht biegen und nicht auf sie schlagen. Keine gebogenen Leitungen, Rohre oder Schläuche einbauen. Alle Kraftstoff- und Ölleitungen, Rohre und Schläuche, die lose oder beschädigt sind, reparieren. Lecks können Brände verursachen. Alle Leitungen, Rohre und Schläuche sorgfältig kontrollieren. Alle Anschlüsse mit dem empfohlenen Anziehdrehmoment festziehen. Keine anderen Geräte an den Hochdruckleitungen anschließen.

Auf Folgendes achten:

- beschädigte oder leckende Endstücke
- durchgescheuerte oder eingeschnittene Außenhaut
- freiliegende Verstärkungsdrähte
- stellenweises Ausbauchen der Außenhaut
- Knicke oder Quetschungen am flexiblen Teil des Schlauchs
- Einlagerung der Ummantelung in die Außenhaut

Anstelle einer Standard-Schlauchschelle kann eine Schelle mit konstantem Anziehdrehmoment verwendet werden. Sicherstellen, dass diese Schelle die gleiche Größe wie die Standardschelle hat.

Aufgrund der extremen Temperaturänderungen härtet der Schlauch. Durch Härten der Schläuche lösen sich die Schlauchklemmen. Das kann zu Lecks führen. Eine Schlauchschelle mit konstantem Anziehdrehmoment verhindert, dass die Schelle sich lockert.

Bei jeder Anlage können im Einsatz Unterschiede auftreten. Die Unterschiede hängen von folgenden Faktoren ab:

- Schlauchtyp
- Werkstoff der Anschlussstücke
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung des Schlauchs
- voraussichtliche Ausdehnung und Schrumpfung der Anschlussstücke

Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen

Für weitere Informationen zum Abnehmen und Anbringen von Kraftstoffschläuchen (falls vorhanden) siehe die Informationen des Erstausrüsters.

Das Kühlsystem und die Schläuche für das Kühlsystem werden normalerweise nicht von Perkins geliefert. Der folgende Abschnitt beschreibt eine typische Methode zum Ersetzen von Kühlmittelschläuchen. Für weitere Informationen zum Kühlsystem und zu den Schläuchen für das Kühlsystem siehe die Informationen des Erstausrüsters.

WARNUNG

System steht unter Druck: Heißes Kühlmittel kann schwere Verbrennungen verursachen. Um die Kühlsystem-Einfüllkappe abzunehmen, den Motor abstellen und warten, bis sich die Teile des Kühlsystems abgekühlt haben. Die Kühlsystem-Einfüllkappe langsam lösen, um den Druck zu entspannen.

1. Motor abstellen. Motor abkühlen lassen.
2. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel langsam lösen, um eine Druckentlastung zu erreichen. Kühlsystem-Einfüllstutzendeckel abnehmen.
3. So viel Kühlmittel ablassen, dass der Kühlmittelstand sich unter dem Niveau des Schlauchs befindet, der ersetzt werden soll.
4. Schlauchschellen abnehmen.
5. Alten Schlauch abnehmen.
6. Durch einen Neuen ersetzen.
7. Schlauchschellen mit einem Drehmomentschlüssel anbringen.

- [German] Anmerkung:** Kühlmittel in einen geeigneten, sauberen Behälter ablaufen lassen. Das Kühlmittel kann wieder verwendet werden.
8. Kühlsystem wieder befüllen. Für weitere Informationen zum Auffüllen des Kühlsystems siehe die Informationen des Erstausrüsters.
 9. Kühlsystem-Einfüllkappe reinigen. Kappendichtungen kontrollieren. Die Kappe ersetzen, wenn Dichtungen beschädigt sind. Einfüllkappe aufsetzen.
 10. Motor starten. Kühlsystem auf Leckstellen kontrollieren.

i02398948

Kühler - reinigen

Der Kühler wird normalerweise nicht von Perkins geliefert. Der folgende Abschnitt beschreibt das typische Reinigungsverfahren für den Kühler. Weitere Informationen zur Reinigung des Kühlers sind den Unterlagen des Erstausrüsters zu entnehmen.

[German] Anmerkung: Es hängt von den Einsatzbedingungen ab, wie häufig das Reinigungsverfahren durchgeführt werden muss.

Kühler auf Folgendes kontrollieren: beschädigte Rippen, Korrosion, Schmutz, Fett, Insekten, Laub, Öl and sonstige Verschmutzung. Kühler bei Bedarf reinigen.

WARNUNG

Druckluft kann Verletzungen verursachen.

Wenn das im Folgenden beschriebene Verfahren nicht angewandt wird, besteht Verletzungsgefahr. Wenn beim Reinigen Druckluft verwendet wird, Gesichtsschutz und Schutzkleidung tragen.

Der Luftdruck darf an der Düse zum Reinigen nicht mehr als 205 kPa (30 psi) betragen.

Losens Schmutz vorzugsweise mit Druckluft entfernen. Druckluft entgegen der normalen Strömungsrichtung des Lüfters durchblasen. Düse etwa 6 mm (0,25") von den Kühlrippen entfernt halten. Luftdüse langsam parallel zur Kühlerrohrleitungs-Baugruppe bewegen. Dadurch wird der Schmutz zwischen den Rohren entfernt.

Die Reinigung kann auch mittels Wasserstrahl durchgeführt werden. Der Wasserdruck darf zum Reinigen höchstens 275 kPa (40 psi) betragen. Wasserstrahl zum Aufweichen von Schlamm einsetzen. Block von beiden Seiten reinigen.

Zum Entfernen von Öl und Fett ein Entfettungsmittel und Dampf verwenden. Beide Seiten des Kühlerblocks reinigen. Kühlerblock mit Reinigungsmittel und heißem Wasser waschen. Kühlerblock gründlich mit sauberem Wasser abspülen.

Wenn der Kühler innen verstopft ist, Informationen zum Spülen des Kühlsystems dem Handbuch des Erstausrüsters entnehmen.

Nach dem Reinigen des Kühlers Motor starten. Motor drei bis fünf Minuten lang mit unterer Leerlaufdrehzahl laufen lassen. Motor auf obere Leerlaufdrehzahl beschleunigen. Das hilft beim Entfernen von Schmutz und beim Trocknen des Kühlerblocks. Motordrehzahl langsam auf die untere Leerlaufdrehzahl absenken, und Motor danach abstellen. Mit einer Leuchte hinter dem Kühlerblock kontrollieren, ob er sauber ist. Reinigungsverfahren bei Bedarf wiederholen.

Kühlrippen auf Beschädigung kontrollieren. Verbogene Rippen können mit einem "Kamm" geradegerichtet werden. Folgende Teile auf einwandfreien Zustand kontrollieren: Schweißnähte, Befestigungshalter, Luftleitungen, Verbindungen, Klemmen and Dichtungen. Bei Bedarf Reparaturen durchführen.

i02227122

Starter - kontrollieren

Perkins empfiehlt eine regelmäßige Kontrolle des Startermotors. Wenn der Startermotor nicht funktioniert, kann der Motor in einer Notsituation unter Umständen nicht anspringen.

Kontrollieren, ob der Starter einwandfrei funktioniert. Die elektrischen Anschlüsse kontrollieren und reinigen. Für weitere Informationen zum Prüfverfahren oder zu den Spezifikationen siehe Prüfungen und Einstellungen, "Elektrisches Startsystem - prüfen" oder wenden Sie sich bei Bedarf an Ihren Perkins -Händler .

i02971946

Sichtkontrolle

Den Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren

Eine Sichtkontrolle erfordert nur wenige Minuten. Durch eine gewissenhafte Durchführung dieser Kontrolle können teure Reparaturen und Unfälle vermieden werden.

Um eine maximale Nutzungsdauer des Motors zu erreichen, vor dem Starten des Motors im Motorraum eine sorgfältige Sichtkontrolle durchführen. Dabei auf Öl- und Kühlmittellecks, lockere Schrauben, verschlissene Keilriemen, lockere Verbindungen und Schmutzablagerungen achten. Die erforderlichen Reparaturen durchführen.

Wartungsempfehlungen Wasserpumpe - kontrollieren

- Die Schutzabdeckungen müssen sich an ihrem Platz befinden. Beschädigte Schutzabdeckungen reparieren und fehlende Schutzabdeckungen ersetzen.
- Alle Kappen und Verschlusschrauben vor Wartungsarbeiten am Motor abwischen, um die Gefahr einer Verschmutzung der Systeme auf einem Minimum zu halten.

HINWEIS

Bei Leckstellen (von Kühlmittel, Öl oder Kraftstoff) die Flüssigkeit sofort aufwischen. Wenn Leckage beobachtet wird, die Ursache finden und den Fehler beheben. Wenn Leckage vermutet wird, die betreffenden Flüssigkeitsstände häufiger als empfohlen kontrollieren, bis die Leckstelle gefunden oder repariert oder der Beweis erbracht wird, dass die Vermutung unbegründet war.

HINWEIS

Fett- und/oder Ölsammlungen am Motor stellen eine Brandgefahr dar. Fett- und Ölsammlungen entfernen. Für weitere Informationen siehe dieses Betriebs- und Wartungshandbuch, "Motor - reinigen".

- Darauf achten, dass die Kühlmittelschläuche vorschriftsmäßig angebracht sind und fest sitzen. Auf Undichtigkeiten kontrollieren. Den Zustand aller Leitungen kontrollieren.
- Die Wasserpumpe auf Kühlmittellecks kontrollieren.

[German] Anmerkung: Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Geringe Leckage nach dem Abstellen und Abkühlen ist normal, weil sich die erwärmten Motorkomponenten beim Abkühlen zusammenziehen.

Zu viel Kühlmittelleckage kann ein Hinweis darauf sein, dass die Wasserpumpendichtung ersetzt werden muss. Für den Aus- und Einbau der Wasserpumpe und/oder der Dichtung siehe das Handbuch Demontage und Montage, "Wasserpumpe - aus- und einbauen" oder wenden Sie sich an Ihren Perkins -Händler .

- Das Schmiersystem an der vorderen und hinteren Kurbelwellendichtung, der Ölwanne, den Ölfiltern und am Kipphebeldeckel auf Leckstellen kontrollieren.
- Das Kraftstoffsystem auf Leckstellen kontrollieren. Auf lose Kraftstoffleitungsklemmen und/oder Spannbänder achten.
- Die Rohre des Luftansaugsystems und die Kniestücke auf Risse und lose Schellen kontrollieren. Darauf achten, dass die Schläuche und Rohre nicht mit anderen Schläuchen, Rohren, Kabelsträngen usw. in Berührung kommen.
- Die Keilriemen des Drehstromgenerators und etwaig vorhandener Nebenantriebe auf Risse, Bruchstellen und andere Schäden kontrollieren.

Keilriemen müssen immer in ganzen Sätzen ausgewechselt werden. Wenn nur ein Keilriemen aus einem Riemensatz ersetzt wird, übernimmt dieser eine stärkere Last als die Keilriemen, die nicht ersetzt wurden. Die älteren Keilriemen sind bereits gestreckt. Durch die zusätzliche Belastung kann der neue Keilriemen reißen.

- Wasser und Bodensatz täglich aus dem Kraftstofftank ablassen, um sicherzustellen, dass nur sauberer Kraftstoff in das Kraftstoffsystem gelangen kann.
- Die Kabel und Kabelstränge auf lockere Anschlüsse sowie verschlissene oder angescheuerte Kabel kontrollieren.
- Kontrollieren, ob das Masseband gut angeschlossen ist und sich in gutem Zustand befindet.
- Batterieladegeräte, die nicht vor der Stromentnahme durch den Startermotor geschützt sind, abklemmen. Außer bei Motoren mit wartungsfreien Batterien den Zustand der Batterien und ihren Säurestand kontrollieren.
- Den Zustand der Anzeigeeinstrumente kontrollieren. Beschädigte Anzeigeeinstrumente ersetzen. Anzeigen, die nicht kalibriert werden können, ersetzen.

i02796202

Wasserpumpe - kontrollieren

Defekte Wasserpumpen können schwere Überhitzungsprobleme verursachen, die wiederum zu folgenden Zuständen führen können:

- Rissbildung im Zylinderkopf
- Kolbenfresser
- andere Motorschäden

[German] Anmerkung: Die Wasserpumpendichtung wird durch das Kühlmittel im Kühlsystem geschmiert. Geringe Leckage beim Abkühlen des Motors ist normal, weil sich die erwärmten Motorkomponenten beim Abkühlen zusammenziehen.

Die Wasserpumpe auf Leckstellen kontrollieren. Die Wasserpumpendichtung oder die Wasserpumpe ersetzen, wenn übermäßig Kühlmittel austritt. Siehe das Handbuch Demontage und Montage, "Wasserpumpe - ausbauen und einbauen" für das Demontage- und Montageverfahren.

Garantie

Garantieinformationen

i05353646

Emissionswerte-Garantie

Dieser Motor ist möglicherweise bezüglich Emissionsnormen zu Abgasen und Gasen zertifiziert, die zum Zeitpunkt der Herstellung gesetzlich vorgeschrieben sind. Dieser Motor unterliegt möglicherweise einer Emissionsgarantie.

Eine vollständige Garantieerklärung erhalten Sie von Ihrem Perkins-Händler oder Ihrem Perkins-Vertriebshändler. Kunden, die über einen gültigen Benutzernamen und ein Passwort für perkins.com verfügen, können sich anmelden und zu TIPSS wechseln, um auf die Garantieinformationen zuzugreifen.

Zusätzliche Information

Referenzliteratur

i04384858

Programme zum Schutz des Motors

(Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract))

Der Motorschutzbrief: in Minutenschnelle abgeschlossen – Sicherheit für Jahre.

Der Motorschutzbrief bewahrt Sie vor den Unannehmlichkeiten, die unerwartete Reparaturen mit sich bringen. Denn mit Motorschutzbrief werden die Kosten für die Reparatur und Wiederinbetriebnahme des Motors übernommen. Im Gegensatz zu anderen erweiterten Garantieleistungen schützt der Motorschutzbrief Platin von Perkins bei Ausfall aller Teile.

Mit einem Motorschutzbrief können Sie schon ab 0,03 £ / 0,05 \$ / 0,04 Euro pro Tag Ihre Sorgen hinter sich lassen.

Warum einen Motorschutzbrief erwerben?

1. Keine Überraschungen – Rundumschutz bei unerwarteten Reparaturkosten (Teile, Arbeitszeit, Fahrkosten).
2. Längere Produktunterstützung durch das weltweite Perkins -Netzwerk.
3. Originalteile von Perkins sorgen für eine dauerhaft hohe Motorleistung.
4. Alle Reparaturen werden von bestens geschulten Fachleuten durchgeführt.
5. Übertragbar – für den Fall, dass Sie Ihre Maschine verkaufen.

Flexible Gestaltung sorgt für den richtigen Schutz für Ihren Perkins -Motor. Deckung kann sich auf 2 Jahre/ 1000 Betriebsstunden oder auf bis zu 10 Jahre/ 40.000 Betriebsstunden erstrecken.

Der Motorschutz kann jederzeit während der normalen Garantiezeit erworben werden – sogar am letzten Tag!

Jeder Perkins -Händler verfügt über bestens geschulte und erfahrene Perkins -Servicetechniker für den Produktsupport. Die Produktunterstützung ist entsprechend ausgestattet und rund um die Uhr erreichbar, damit der Motor nach kürzester Zeit wieder betriebsbereit ist. Bei Erwerb eines Motorschutzbriefes sind all diese Leistungen ohne weitere Kosten verfügbar.

Der Motorschutzbrief lässt sich ganz schnell und einfach erwerben! Wenden Sie sich jetzt an Ihren Perkins -Händler, und lassen Sie sich innerhalb weniger Minuten ein Angebot erstellen. Einen Perkins -Händler in Ihrer Nähe finden Sie hier:

www.perkins.com

HINWEIS

Abhängig von Typ und Einsatz des Motors.

Stichwortverzeichnis

A

Abruf der Diagnose-Blinkcodes	28
Abstellen des Motors	12, 38
Abstellen im Notfall	38
Allgemeine Hinweise	7, 14
Druckluft und Wasser	8
Flüssigkeiten	8
Umgang mit Flüssigkeiten	8
Angetriebene Ausrüstung - kontrollieren	68
Anheben	22
Anheben und Lagerung	22
Auswirkungen von tiefen Umgebungstemperaturen auf den Kraftstoff..	36

B

Batterie - ersetzen	61
Batterie - Säurestand kontrollieren	62
Betrieb	22
Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen....	34
Betrieb des Motors im Leerlauf	35
Empfehlungen für das Kühlmittel	35
Empfehlungen zum Aufwärmen des Kühlmittels	35
Ratschläge für den Betrieb bei tiefen Umgebungstemperaturen	34
Viskosität des Motorschmieröls	35

D

Diagnoseleuchte	28
Drehstromgenerator - kontrollieren	59
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - ersetzen	60
Aus- und Einbauverfahren	60
Drehstromgenerator- und Lüfterriemen - kontrollieren/einstellen	59
Einstellung	60
Inspektion	59
Druckentlastungssystem	55
Kraftstoffsystem	55
Kühlsystem	55
Motoröl	55

E

Eigendiagnose	28
---------------------	----

Einsatz unter schweren Bedingungen	56
Falsche Betriebsverfahren	57
Falsche Wartungsverfahren	57
Umweltfaktoren	56
Einspritzpumpe - prüfen/auswechseln	78
Bestimmen einer vermutlich defekten Kraftstoffeinspritzdüse	78
Elektrische Anlage	12
Erdungsverfahren	13
Emissionswerte-Garantie	88

F

Feuer und Explosionen	9
Feuerlöscher	11
Leitungen, Rohre und Schläuche	11
Flüssigkeitsempfehlungen	40, 45, 48
Allgemeine Kühlmittelinformationen	40
Allgemeine Schmiermittelinformationen	45
Allgemeines	48
Anforderungen an Dieselkraftstoff	48
Eigenschaften von Dieselkraftstoffen	50
Motoröl	46
Wartung des Kühlsystems bei Verwendung von Langzeitkühlmittel (ELC)	43
Füllmengen	39
Kühlsystem	39
Schmiersystem	39

G

Garantie	88
Garantieinformationen	88

I

Inhaltsverzeichnis	3
--------------------------	---

K

Kraftstoff-Sparmaßnahmen	33
Kraftstofffilter (Leitungseinbau) - ersetzen	77
Kraftstoffsystem - entlüften	79
Kraftstoffsystem - Hauptfilter und Wasserabscheider entleeren	80
Kraftstoffsystem - Hauptfilter wechseln	79
Entfernen des Elements	79
Montieren des Elements	79

Kraftstoffsystem - Sicherheitsfilter ersetzen	81	Motor - reinigen.....	69
Kraftstofffilter mit Behälter.....	81	Motor - Ventilspiel kontrollieren.....	76
Kraftstofffilter mit Element.....	82	Motorbeschreibung.....	17
Kraftstoffsystem und tiefe		Motordaten.....	17
Umgebungstemperaturen.....	37	Motorbetrieb.....	33
Kraftstoff-Vorwärmgeräte.....	37	Allgemeiner Motorbetrieb.....	33
Kraftstofffilter.....	37	Motorlager - kontrollieren.....	73
Kraftstofftanks.....	37	Motorluftfilterelement (doppeltes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen.....	69
Kraftstofftank - Wasser und Bodensatz		Reinigen der Hauptluftfilterelemente.....	70
ablassen.....	83	Warten der Luftfilterelemente.....	69
Kraftstofftank.....	83	Motorluftfilterelement (einzelnes Element) – überprüfen/reinigen/ersetzen.....	71
Vorratstank.....	83		
Wasser und Bodensatz ablassen.....	83	N	
Kühler - reinigen.....	85	Nach dem Abstellen des Motors.....	38
Kühlmittel – Füllstand überprüfen.....	66	Nach dem Starten des Motors.....	32
Motoren mit Kühlmittel-Ausgleichsbehälter .	66		
Motoren ohne Kühlmittel-Ausgleichsbehälter	67	P	
Kühlmittel (ELC) – wechseln.....	64	Produkt-Identinformation.....	20
Ablassen.....	64	Produkt-Information.....	14
Fill (Einbauen).....	65	Produktansichten.....	14
Spülen.....	65	Ansicht des Motors 403F-15.....	14
Kühlmittel (handelsübliches HD-Kühlmittel)		Bauteile des Kraftstoffsystems.....	16
- wechseln.....	62	Bauteile für die elektronische Steuerung.....	17
Ablassen.....	63	Produktlagerung.....	22
Fill (Einbauen).....	63	Voraussetzungen für die Lagerung.....	22
Spülen.....	63	Programme zum Schutz des Motors (Motorschutzbrief (ESC, Extended Service Contract)).....	89
Kühlmitteltemperaturregler – ersetzen.....	67		
Kühlsystem - Kühlmittelzusatz (SCA)		Q	
prüfen/hinzufügen.....	68	Quetschungen und Schnittwunden.....	11
Bei Bedarf Kühlmittelzusatz hinzufügen.....	68		
Überprüfung der Konzentration des Kühlmittelzusatzes.....	68	R	
Kurbelgehäuse - Entlüfter ersetzen.....	73	Referenzliteratur.....	89
		Referenznummern.....	20
L		Referenzinformation.....	20
Lage der Schilder und Aufkleber.....	20		
Lüfter - Abstand kontrollieren.....	77	S	
Luftreiniger - Wartungsanzeige kontrollieren... Wartungsanzeige prüfen.....	72	Schläuche und Schlauchschellen - kontrollieren/ersetzen.....	83
	72	Ersetzen von Schläuchen und Schlauchschellen.....	84
M			
Messinstrumente und Anzeigen.....	24		
Kontrollleuchten und Leuchten.....	24		
Motor - Öl und Filter wechseln.....	74		
Ablassen des Motoröls.....	74		
Befüllen des Kurbelgehäuses.....	75		
Ölfilter wechseln.....	75		
Motor - Ölstand kontrollieren.....	73		

Schweißen an Motoren mit elektronischen Steuerungen	55	Alle 2000 Betriebsstunden.....	58
Sensoren und elektrische Komponenten	25	Alle 250 Betriebsstunden oder 6 Monate.....	58
Sicherheit.....	6	Alle 3000 Betriebsstunden.....	58
Sicherheitshinweise.....	6	Alle 3000 Betriebsstunden oder 2 Jahre.....	58
(A) Allgemeine Warnung.....	6	Alle 50 Betriebsstunden oder wöchentlich...	58
Sichtkontrolle	85	Alle 500 Betriebsstunden.....	58
Den Motor auf Leckstellen und lockere Anschlüsse kontrollieren.....	85	Alle 500 Betriebsstunden oder jährlich	58
Starten des Motors	12, 31	Indienststellung.....	58
Starten mit Überbrückungskabeln	32	Täglich	58
Starter - kontrollieren	85	Wenn erforderlich.....	58
Systemdiagnose.....	28	Wasserpumpe - kontrollieren.....	86
		Wichtige Sicherheitshinweise	2
T		Z	
Technische Merkmale und Bedienungseinrichtungen	24	Zertifizierungsaufkleber zu Emissionswerten ..	20
		Zusätzliche Information	89
U			
Überdrehzahl	25		
Überwachungssystem.....	25		
V			
Verbrennungen.....	8		
Batterien.....	9		
Kühlmittel	9		
Öle	9		
Vor dem Starten des Motors	11, 31		
Vorreiniger des Motors - kontrollieren/ reinigen	72		
Vorwort.....	4		
Betrieb.....	4		
Dieses Handbuch	4		
Sicherheit.....	4		
Überholung	4		
Warnung gemäß der Proposition 65 von Kalifornien	5		
Wartung.....	4		
Wartungsintervalle	4		
W			
Wartung	39		
Wartungsempfehlungen	55		
Wartungsintervalle.....	58		
Alle 1000 Betriebsstunden.....	58		
Alle 12000 Betriebsstunden oder 6 Jahre....	58		

Produkt- und Händlerinformation

Anmerkung: Für die Lage der Produkt-Identnummer und Seriennummern siehe Abschnitt "Produkt-Identinformation" im Betriebs- und Wartungshandbuch.

Lieferdatum: _____

Produkt-Identinformation

Modell: _____

Produkt-Identnummer: _____

Seriennummer
des Motors: _____

Seriennummer des Getriebes: _____

Seriennummer des Generators: _____

Seriennummern
der Arbeitsgeräte: _____

Arbeitsgeräteinformation: _____

Kundennummer: _____

Händlernummer: _____

Händlerinformation

Name: _____ Niederlassung: _____

Adresse: _____

Kontaktperson
beim Händler

Telefon

Dienststunden

Verkauf: _____

Ersatzteile: _____

Service: _____

